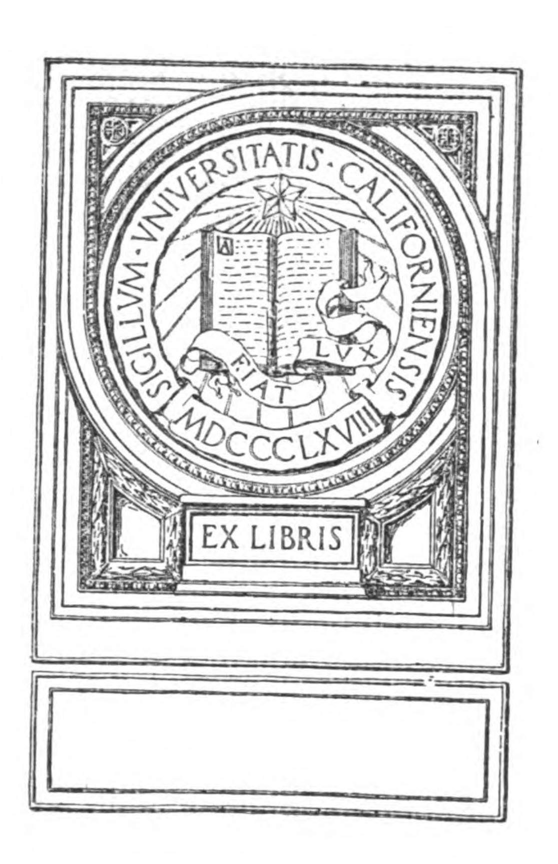
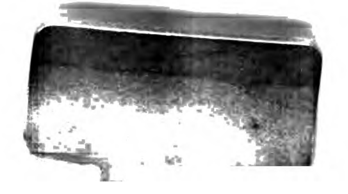





SIGILLUM · UNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LUX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS







Kosmos
Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das naturwissenschaftliche Bildungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

21. Jahrgang 1924

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart

Ordentliche Veröffentlichungen

des Jahres 1924:

Dr. Kurt Floericke, Käfervolk.

R. Henseling, Werden und Wesen der Astrologie.

W. Bölsche, Tierseele und Menschenseele.

Dr. H. W. Behm, Von der Faser zum Gewand.

des Jahres 1925:

Dr. R. Lämmel, Sozialphysik.

R. Henseling, Der Mars und seine Geschichte.

W. Bölsche, Im Bernsteinwald.

Dr. H. W. Behm, Kolloidchemie.

Änderungen und Reihenfolge vorbehalten.

Druck von Carl Rembold A. G., Heilbronn a. N.

Mitarbeiter-Verzeichnis.

Den mit * bezeichneten Aufsätzen sind Bilder beigegeben.

Schlagwort-Verzeichnis.

Den mit * bezeichneten Aufsätzen sind Bilder beigegeben.

Die Kosmosbekanntmachungen auf den Seiten B 1 bis B 48 sind in dem Inhaltsverzeichnis nicht enthalten. **Es ist dies mit Rücksicht auf die** Leser geschehen, die es vorziehen, nur den wissenschaftlichen Teil einbinden zu lassen.

Bemerkung für den Buchbinder. Der Rücken der von der Geschäftsstelle zu beziehenden Einbanddecke ist so eingerichtet, daß die am Schluß der Textbogen befindlichen mit B 1 usw. bezeichneten Kosmosbekanntmachungen **auf besonderen Wunsch auch wegfallen können**; die lateinisch bezeichneten Seiten, Inserat usw. **werden nicht mit eingebunden.**

Die ordentlichen Veröffentlichungen

früherer Jahre erhalten Mitglieder, solange die Vorräte reichen, zu Ausnahmepreisen:

1904

Bölsche, W., Abstammung des Menschen.
Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang.
Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Doppelband).
Meyer, Dr. M. Wilh., Weltschöpfung.

1905

Bölsche, W., Stammbaum der Tiere.
Francé, Sinnesleben der Pflanzen.
Zell, Dr. Th., Tierfabeln.
Teichmann, Dr. E., Leben und Tod.
Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.

1906

Francé, Liebesleben der Pflanzen.
Meyer, Dr. M. Wilh., Rätsel der Erdpole.
Zell, Dr. Th., Streifzüge durch die Tierwelt.
Bölsche, Wilh., Im Steinkohlenwald.
Ament, Dr. W., Die Seele des Kindes.

1907

Francé, Streifzüge im Wassertropfen.
Zell, Dr. Th., Straußenpolitik.
Meyer, Dr. M. W., Kometen und Meteore.
Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung.
Floericke, Dr. K., Die Vögel des deutschen Waldes.

1908

Meyer, Dr. M. W., Erdbeben und Vulkane.
Teichmann, Dr. E., Die Vererbung.
Sajó, Krieg und Frieden im Ameisenstaat.
Dekker, Naturgeschichte des Kindes.
Floericke, Dr. K., Säugetiere d. deutschen Waldes.

1909

Francé, Bilder aus dem Leben des Waldes.
Meyer, Dr. M. Wilh., Der Mond.
Sajó, Prof. K., Die Honigbiene.
Floericke, Kriechtiere und Lurche Deutschlands.
Bölsche, Wilh., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.

1910

Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf und Trift.
Dekker, Fühlen und Hören.
Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten.
Floericke, Säugetiere fremder Länder
Weule, Kultur der Kulturlosen

1911

Koelsch, Durch Heide und Moor.
Dekker, Sehen, Riechen und Schmecken.
Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit.
Floericke, Vögel fremder Länder.
Weule, Kulturelemente der Menschheit.

1912

Günther, Was ist Elektrizität?
Dannemann, Wie unser Weltbild entstand.
Floericke, Kriechtiere und Lurche fremder Länder.
Weule, Die Urgesellschaft und ihre Lebensfürsorge.
Koelsch, Würger im Pflanzenreich.

1913

Bölsche, Festländer und Meere.
Floericke, Einheimische Fische.
Koelsch, Der blühende See.
Zart, Bausteine des Weltalls.
Dekker, Vom sieghaften Zellenstaat.

1914

Bölsche, W., Tierwanderungen in der Urwelt.
Floericke, Dr. Kurt, Meeresfische.
Lipschütz, Dr. A., Warum wir sterben.
Kahn, Dr. Fritz, Die Milchstraße.
Nagel, Dr. Oskar, Romantik der Chemie.

1915

Bölsche, Wilh., Der Mensch der Zukunft.
Floericke, Dr. Kurt, Gepanzerte Ritter.
Weule, Prof. Dr. K., Vom Kerbstock zum Alphabet.
Müller, Alfr. Leop., Gedächtnis und seine Pflege.
Besser, H., Raubwild u. Dickhäuter in D.-Ostafrika.

1916

Bölsche, Stammbaum der Insekten.
Fabre, Blick in's Käferleben.
Sieberg, Wetterbüchlein.
Zell, Pferd als Steppentier.
Bölsche, Sieg des Lebens.

1917

Besser, Natur- u. Jagdstudien in Deutsch-Ostafrika.
Floericke, Dr. K., Plagegeister.
Hasterlik, Dr., Speise und Trank.
Bölsche, Schutz- und Trutzbündnisse in der Natur.

1918

Floericke, Dr. K., Forscherfahrt.
Fischer-Defoy, Schlafen und Träumen.
Kurth, Dr., Zwischen Keller und Dach.
Hasterlik, Von Reiz- und Rauschmitteln.

1919

Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel.
Zell, Neue Tierbeobachtungen.
Floericke, Spinnen und Spinnenleben.
Kahn, Die Zelle.

1920

Fischer-D., Lebensgefahr in Haus und Hof.
Francé, Die Pflanze als Erfinder.
Floericke, Schnecken und Muscheln.
Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.

1921

Weule, Naturbeherrschung I.
Floericke, Allerlei Gewürm.
Günther, Radiotechnik.
Sanders, Hypnose und Suggestion.

1922

Weule, Naturbeherrschung II.
Francé, Leben im Ackerboden.
Floericke, Heuschrecken und Libellen.
Lotze, Jahreszahlen und Erdgeschichte.

1923

Flaig, Tschomo-lungma.
Floericke, Falterleben.
Francé, Entdeckung der Heimat.
Behm, Von Kleidung und Geweben.

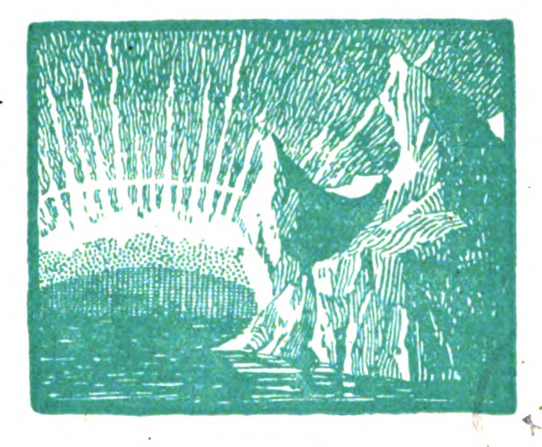
1924

Floericke, Käfervolk.
Henseling, Astrologie.
Bölsche, Tierseele und Menschenseele.
Behm, Von der Faser zum Gewand.

Mitglieder, die ihre Kosmosbücherei mit diesen früher erschienenen Veröffentlichungen ergänzen wollen, erhalten über Ausnahmepreise bereitwillig Auskunft von der Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5. — Lieferung auch gegen wertbeständige Teilzahlungen.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

Inhalt:

Heft 1 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | 1924

Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld und Porto besonders.) Verrechnung des Beitrags jetzt wieder ¼ jährlich zur Vereinfachung des Verkehrs und zur bringend notwendigen Verringerung der Unkosten. Nachberechnung vorbehalten. Sie wird mit dem Märzheft erhoben, aber nur, wenn sich der Wert der Goldmark und damit die jetzigen Rechnungsgrundlagen in den nächsten Monaten wesentlich ändern. — Auslandspreise siehe nächste Seite.

1924. 1.

Feste Auslandspreise (keine Nachberechnung im Laufe des Vierteljahrs). Ausg. A Schweiz Fr. 3.—; Ausg. B Fr. 4.—. Uebrige Länder **Ausg. A.** (Ausg. B entsprechend höher): Argentinien 1 Peso Papier; Brasilien Milreis 3.60; Chile 3.60 Peso Papier, Dänemark 3 Kronen; Finnland Marka 11.50; Frankreich, Belgien, Luxemburg Fr. 8.—; Großbritannien und Kol. 2/4; Holland und Kol. Fl. 1.50; Italien 8 Lire; Jugoslavien 26 Dinar; Norwegen 3 Kr.; Oesterreich Kr. 18500, Ausg. B …; Rumänien 50 Lei; Schweden 2 Kr. Tschechoslowakei Kč. 10 50, Ungarn 5500 Kr. U. S. A. und Mexiko Dollar 0.60.



An unsere Mitglieder!

Mehr denn je richten sich heute die Augen der ganzen wissenschaftlich interessierten Welt auf die Naturforschung. Vorbei ist die Zeit, wo man glaubte, mit naturwissenschaftlichen Einzelerkenntnissen den Wert der Philosophie, oder mit Aufwerfung letzter philosophischer Fragen den Wert der Naturwissenschaft abstreiten zu können. Mathematik und Physik, Chemie und Erkenntnistheorie, einst streng getrennt, fließen heute ineinander, und Philosophie und Naturwissenschaft ringen Hand in Hand um eine gemeinsame Weltanschauung. Jeder Philosoph weiß heute, daß er ohne Naturwissenschaft ins Planlose arbeitet, jeder Naturforscher, daß seine Erkenntnis heute die Grenze zwischen Glauben und Wissen erreicht hat, und er letzten Endes wieder dort steht, wo schon Plato und Tschuang-dsi, Avicenna und Leibniz geforscht haben. Diese letzten Fragen, von denen die vielbesprochene Relativitätstheorie nur ein Bruchteil ist, sind so schwer, daß nach Oswald Spenglers berühmtem Wort kaum noch ein Dutzend Menschen mitreden können. Hier steht der Kosmos als Mittler zwischen sich selbst genügendem Gelehrtenfleiß und dem Wissenschaftsdurst der Allgemeinheit. Denn eine Wissenschaft, die sich dem lebendigen Fühlen des Volks entfremdet, hätte sich selbst das Urteil gesprochen. Die Edelsteine wissenschaftlicher Wahrheit aber eingebettet in ein Meer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse aus allen Zeiten und Weltteilen, aus den Riesenwerken der Technik so gut, wie aus dem Alltag, — das ist der Kosmos.

Seit nunmehr zwanzig Jahren arbeitet er an seinem hohen Ziel, und die schönste Gabe, die ihm seine Mitglieder zu seinem 20jährigen Geburtstag dafür entgegenbrachten, war die in zahllosen Briefen ausgesprochene Zufriedenheit und die allgemeine Anerkennung der Naturfreunde. Jedes Mitglied ist sich dabei bewußt, daß der Kosmos nur dann seinen Aufgaben treu bleiben kann, wenn es ihm gelingt, seine Gemeinde auch in schwerer Zeit zusammenzuhalten und womöglich zu vergrößern. In diesem Sinne bitten wir unsere Mitglieder:

Bleibt dem Kosmos treu

und sorgt durch unermüdliche Werbearbeit für den Fortbestand unseres Unternehmens.

Der Vorstand des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.

Die Natur und der Mensch.

Von Hermann Hesse.

In unserer gebildeten Zeit haben Künstler, noch mehr aber Kunstliteraten, einen erstaunlichen Einfluß auf die Stadtbewohner bekommen. Beispielsweise ist es zur Mode und Pflicht geworden, Landschaften „malerisch" zu betrachten. Der Sommerfrischler oder Wanderer freut sich, im Farbenspiel der Wolken ein Lila oder Grau zu entdecken, das ihn an bestimmte Bilder oder Stickereien erinnert, und er findet das Graugrün des Kiefernwaldes wundervoll auf den zartblauen Himmel „abgestimmt". Ist er noch mehr „verfeinert", so streitet er sogar über „Tonwerte" in der Natur und sucht zu ergründen, ob der Himmel oder ein beleuchteter Felsen „heller im Ton" stehe. Er glaubt in diesen Gedanken- und Wortübungen die Natur recht innig zu erfassen und zu genießen. Er lacht über den Bauern, der sich nur um Naß und Trocken, Warm oder Kalt bekümmert, er lacht über den Botaniker, der Pflanzen, und über den Genüßling, der Schwammerln sucht. Und doch tut auch er nichts anderes, als eine an sich ziemlich wertlose Sonderkunst ausüben. Er sieht die Natur an entweder als sei sie ein gemaltes Bild, oder als müßte er sie abmalen und als wäre sie eigens dazu da. Er glaubt fein und überlegen zu sein. Der Bauer beschränkt sich auf praktische Witterungskunde und sieht dabei sehr vieles, was der Städter nie sieht, und der Städter treibt angewandte Ästhetik und sieht dabei allerdings wieder vieles, wofür der Bauer keinen Sinn hat. Aber beide sind darin gleich naiv, daß sie eine unendlich vielseitige Sache einseitig betrachten und auf einen beschränkten Leisten zu passen versuchen.

Gewiß kann man von den Malern im Sehen vieles lernen, und die Maler haben das gute Recht, nach ihrer Art und für ihre Zwecke zu schauen. Aber die landschaftliche Natur lediglich als einen Gegenstand für die Malerei oder gar wie ein Gemälde anzusehen, dazu liegt für Nichtmaler kein Grund vor. Das „malerische" Betrachten, von Nichtmalern ausgeübt, ist eine Spielerei und steht an sich nicht höher als die Betrachtung vom Standpunkt des Bauern, Jägers, Manöveroffiziers oder Geologen. Übrigens soll das Landschaftsehen des Dichters, soweit es nur im Sehen und Wählen des dichterisch Darstellbaren besteht, natürlich auch um nichts höher eingeschätzt werden.

Wer nämlich auf solche Weise schaut, kritisiert stets die Natur und sucht sie irgendwelchen Zwecken dienstbar zu machen. Und das ist, von einem höheren Standpunkt aus, falsch und kleinlich. Wir sollen die Natur nicht nur fruchtbar und nützlich, sondern auch schön finden, aber wieder nicht nur schön, sondern auch über Schön und Häßlich erhaben. Wir sollen nicht suchen, sondern finden, nicht urteilen, sondern schauen und begreifen, einatmen und das Aufgenommene verarbeiten. Es soll vom Wald und von der Herbstweide, vom Gletscher und vom gelben Ährenfeld her durch alle Sinne Leben in uns strömen. Das Wandern in einer Landschaft soll das Höchste in uns fördern, das Einssein mit dem Weltganzen, und es soll weder ein Sport noch ein Kitzel sein. Wir sollen nicht mit irgendwelchen Sonderwünschen den Berg und den See beschauen und begutachten, sondern uns zwischen ihnen mit klaren Sinnen bewegen und heimisch fühlen, jeder mit den ihm eigenen Fähigkeiten und mit den seiner Bildung zugehörigen Mitteln — der eine als Künstler, der andere als Naturforscher, der dritte als Dichter oder Philosoph. Wir sollen unser eigenes Wesen dem Ganzen verwandt und eingeordnet fühlen. Erst dann haben wir wirkliche Beziehungen zur Natur.

Es ist zum Beispiel das „malerische" Naturgenießen schon darum einseitig, weil es nur auf den einzigen Gesichtssinn gestellt ist. Gar oft ist aber der stärkste und eigenartigste Eindruck eines Ganges im Freien kein Gesichtseindruck. Es gibt Stunden und Orte, wo alles Sichtbare nichts ist im Vergleich mit dem, was das Ohr berührt, mit dem Grillenzirpen, dem Vogelgesang, dem Meeresbrausen, dem Tönen der Winde. Ein andermal hat der Geruchssinn die stärksten Eindrücke: Lindenblütenduft, Heugeruch, Duft von Salzwasser und Seetang. Und schließlich sind vielleicht die stärksten Natureindrücke die des Gefühls: Schwüle, Elektrizität der Luft, Feuchtigkeit und Wärme, Nebel usw. Diese Nerveneindrücke, denen übrigens oft sehr kräftige Menschen stark unterliegen, spielen eine große, vielleicht vorherrschende Rolle in der Dichtung, schon weil sie so stark und direkt auf die Gemütsstimmung wirken (Mörike, Stifter, Storm). Aber weder Dichtung noch Malerei kann das Vielerlei und Zusammenwirken dieser Eindrücke darstellen.

Man hört manchmal Leute sagen, die „Natur" gebe ihnen nichts, sie hätten kein Verhältnis zu ihr. Dieselben Leute werden bei der

Frühjahrssonne fröhlich, bei der Sommersonne träge, bei Schwüle schlaff und bei Schneewind frisch. Das ist doch schon ein Verhältnis, und man braucht dessen nur bewußt zu werden, so ist man schon reif zum Naturgenuß. Dann sieht man auch, daß die Natur überall schön ist oder nirgends.

Aber dann brauchte man eigentlich nicht zu reisen und zu wandern? Allerdings nicht, wenn wir ideal gesunde und ausgebildete Menschen wären. So aber hat das Reisen uns viel zu bieten: Körperlich den gesundheitsfördernden, die Sinne anregenden Wert der Orts- und Luftveränderung, geistig den Reiz des Vergleichens und den Triumph des erobernden Sichanpassens. Wie arm ist ein Mensch, dem jedes neue Stück Erde fremd und unverdaulich auf die Seele drückt! Ihm fehlt nicht nur das äußerliche, meinetwegen affenartige Anpassungsvermögen des Reisenden, sondern vor allem der höhere Standpunkt. Einer, der keine fremde Landschaft sich zu eigen machen, in keinem fremden Lande warm werden kann, dem fehlt es im Innersten, und er steht nicht höher als der, der über die Kinderstube und Vetternschaft hinaus keine Menschen begreifen, behandeln und lieben kann.

Nun ist jede Beschränkung auf den eigenen und naheliegenden Kreis eine Verarmung, ein Verzicht, und es ist traurig genug, daß im tätigen beruflichen Leben das Vielseitigsein immer schwerer und seltener wird. Mancher ganz gute Maler ist so sehr nur Maler, daß er sich ohne Gewissensbisse ein unschönes Haus bauen läßt, und mancher gute Architekt wieder so sehr Nur-Fachmann, daß er um sein schönes Haus herum geschmacklose Gärten duldet usw. Ist es nicht schade, wenn wir nun auch in den seltenen, schönen, freien Zeiten des Draußenseins und Wanderns kleine Sonderwünsche pflegen? Der Wald gehört so wenig dem Maler wie dem Förster, die Wolke so wenig dem Wetterpropheten wie dem Luftschiffer, der Natur gegenüber hat jeder so viel Recht, als er sich zu nehmen getraut, und für den Umgang mit ihr braucht sich niemand einen Lehrmeister zu suchen. Man kann vom Maler und Dichter lernen, aber ebenso vom Bauern und Förster, und in jedem Menschen, er sei noch so einseitig gebildet, schlummert eine vergessene Brüderschaft mit Sonne und Erde. Sie braucht nur einmal zu erwachen, so lacht er über Dichter, Maler und Förster, öffnet seine Sinne und Seele weit und läßt den Atem der Schöpfung herein.

Wie Gebirge entstehen.

Von Felix Lippold.

Das Oberflächenbild unserer Erdkugel zeigt die gewaltigen Falten- oder Kettengebirge in zwei verhältnismäßig eng begrenzten, streifenförmigen Gruppen: Die Hauptmasse der einen zieht quer durch Europa und Asien hindurch und teilt sich vor der Ostküste Asiens in einige bogenförmige Äste, die im Nordosten die Küsten Asiens säumen und die Japanischen Inseln bilden, im Südosten die Sundainseln und die Philippinen aufbauen. Die Kettengebirge der zweiten Gruppe sind an der Westküste Nord- und Südamerikas in den Anden und Kordilleren zu gewaltigen Höhen aufgetürmt.



Abb. 1. Seitlicher Druck innerhalb des Gewölbes der Erdrinde.

Es bestehen nun über diese eigenartigen Gebirgsbildungen verschiedene Auffassungen, von denen wir drei herausgreifen wollen.

Die Schrumpfungstheorie geht davon aus, daß die glühenden Magmamassen im Erdinnern fortwährend Wärmemassen in den kalten Weltenraum hinaus abgeben und sich dabei, wie jeder Körper bei der Abkühlung, zusammenziehen. Die starre Erdrinde, ein Ge-

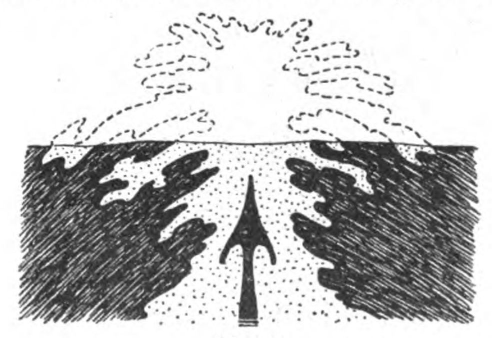


Abb. 2. Gesteinsschichten, die nach der Theorie des „aktiven Vulkanismus" durch emporquellende Magmamassen aufgewölbt wurden.

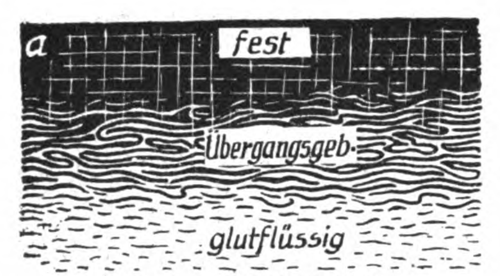
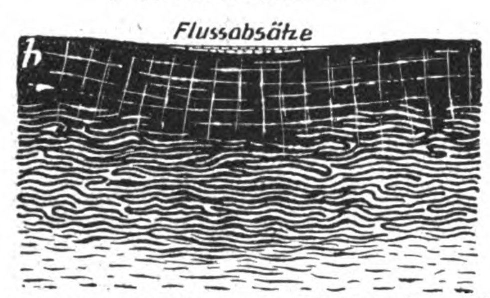
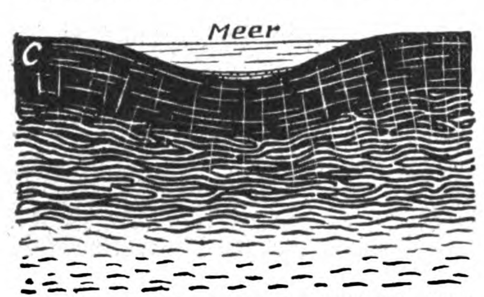


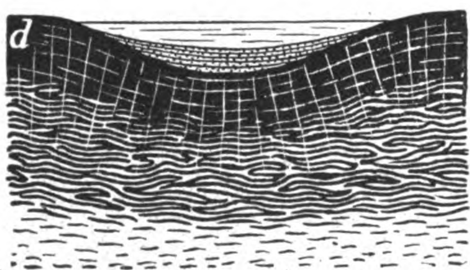
Abb. 3a—q. Gebirgsbildung.
a Ein Streifen festen Landes.



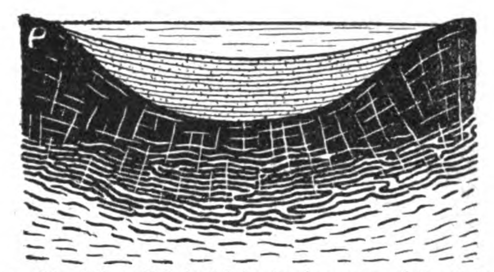
b Folgt der Abkühlung und Zusammenziehung des Erdinnern durch leichtes Senken. Es entsteht Ablagerung von Schutt und Geröll in der Mulde.



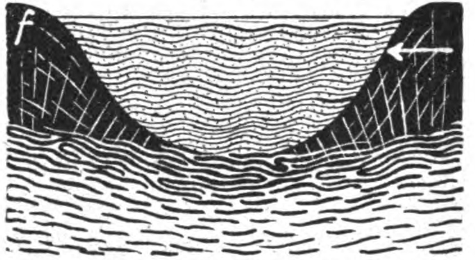
c Durch diese Belastung sinkt der Landstreifen immer tiefer, sodaß das eindringende Meer Schicht auf Schicht ablagern kann.



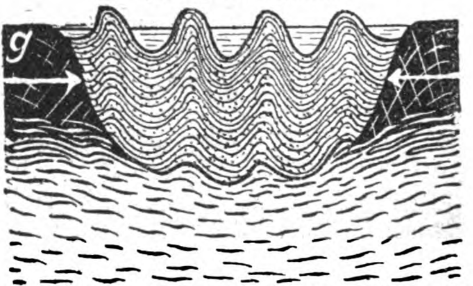
d Die durch das steigende Gewicht gleichzeitig immer tiefer und breiter werdende Mulde heißt Geosynklinale.



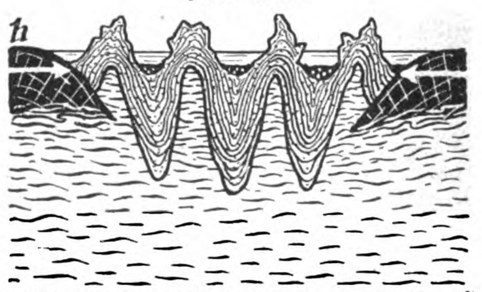
e Die festen Gesteinsbänke werden nun tiefer ins glühendflüssige Magma hinabgetaucht und dabei selbst weich. Auch die in der Geosynklinale liegenden Schichten sind locker.



f Der in der Erdrinde herrschende seitliche Druck findet in der Geosynklinale eine äußerst geschwächte Zone, in der er sich auswirken kann: Beginn der Faltung der Schichten.



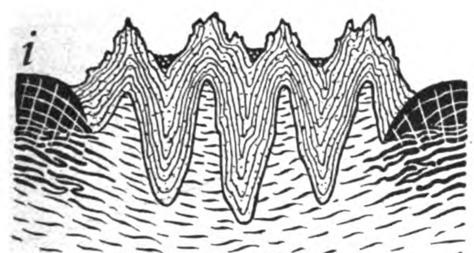
g Die Schichtensättel überragen die Oberfläche des Meeres und verdrängen dieses. Es entsteht ein Inselarchipel.



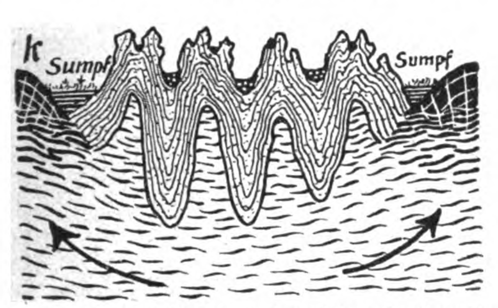
h Die Verwitterung setzt sofort ein, sobald der erste Sattel über den Meeresspiegel hinausgehoben wird. Sie greift die Sättel an und schwemmt den Schutt in den Mulden zusammen.

Festes Land | Übergangs Gebiet | Glut-flüssig | Magma | Erstarrtes Magma (Gneis) | Meer | Fluss-u. Meer-Absätze | Sumpf | Moor, Torf Kohlen | Schutt

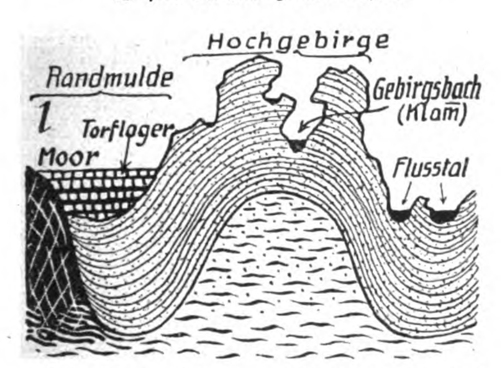
Zeichenerklärung.



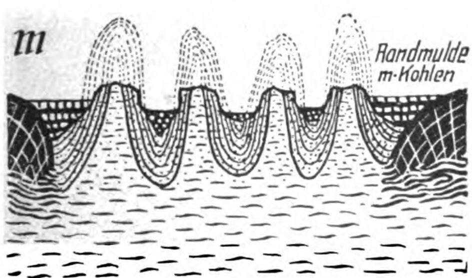
i Immer höher werden die Falten emporgepreßt, das Meer wird verdrängt, und das Gebirge erhält mehr und mehr Hochgebirgscharakter.



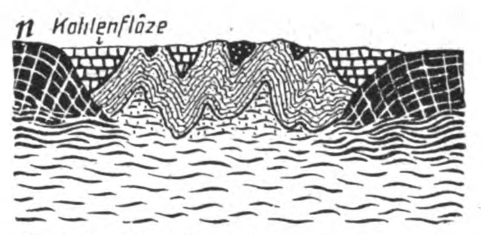
k Das Gebirge sinkt etwas in das darunter lagernde Magma ein und zieht dabei seine Randgebiete mit. Hier, wie auch an manchen Stellen im Innern des Gebirges, bilden sich mächtige Sümpfe. Durch das Einsinken wird das Magma beiseite gedrängt und es hebt die Randgebiete empor.



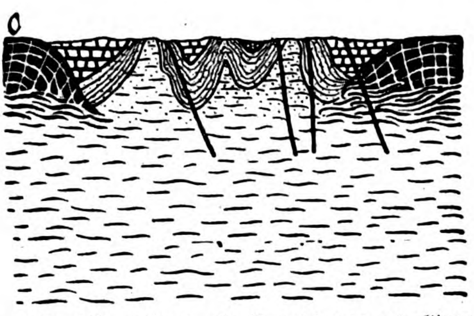
l Ausschnitt aus dem Gebirge: Randmulde mit Torflagern. Das beim Einsinken in die Schichtensättel eingedrungene Magma ist oben zu Gneis erstarrt.



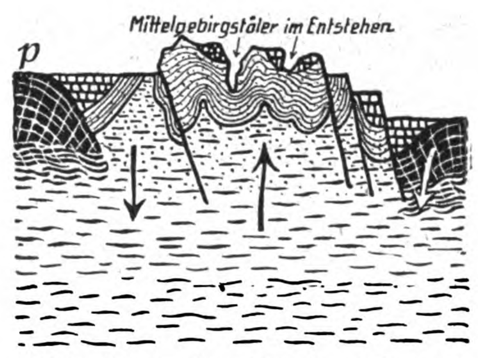
m Die Einebnung des Gebirges macht weitere Fortschritte. Die Torflager werden im Laufe der Zeit zu Kohlenlagern. Schon ragen mächtige Gneislager und die abgetragenen Gebirgsfalten wie Inseln aus gewaltigen Schuttmassen und Sümpfen, die neue Torflager bilden, heraus.



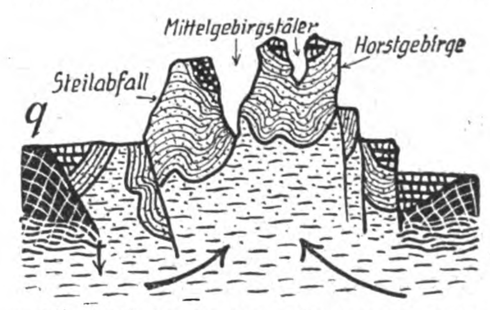
n Im Laufe der Zeit wurde das Gebirge zu einer Sumpffläche eingeebnet. Zustand Deutschlands am Ende des Erdaltertums.



o Die völlig erstarrte Scholle wird von gewaltigen Sprüngen durchsetzt.



p Längs dieser Sprünge heben und senken sich die Schollen. Das von den Höhen in die Tiefe fließende Wasser reißt sofort Furchen in die gehobenen Schollen.



q Die einsinkenden Schollen pressen das Magma beiseite, wobei die stehengebliebene Scholle emporgehoben wird. Diese ragt als Horst über ihre Umgebung heraus und wird nun vom Wasser wieder in tiefen Tälern durchschnitten: So entstand ein Teil der deutschen Mittelgebirge.

wölbe, vermag nun dem kleiner werdenden Erdkern nicht zu folgen. Längs gewaltiger Brüche bilden sich Schollen, die sich seitlich verschieben und damit die Erdrinde halten (Abb. 1). Sie sinken also — wie bei jedem Gewölbe — nicht in die Tiefe, da die Kraft sich leichter nach der Seite auswirken kann.

Die zweite Theorie versucht es mit der Erdrotation:

Durch die schnelle Umdrehung der Erde um ihre eigene Achse entsteht bekanntlich die Abplattung an den Polen und die Ausbauchung am Äquator; die Massen drängen also von den Polen nach dem Äquator hin, wo sie von beiden Seiten aufeinandertreffen; hierdurch werden sie unterwegs gestaucht und gefaltet. Die Anordnung der Faltengebirge, die uns die Karte von Europa zeigt, scheint allerdings etwas für diese Ansicht zu sprechen. Das älteste und zugleich nördlichste Kaledonische Faltengebirge Europas (Schottland) wurde zu Beginn des Altertums der Erde aufgewölbt. Gegen Ende des Altertums wurde — weiter nach Süden — das mitteleuropäische (varistische) Gebirge gefaltet, und in junger Erdzeit — zugleich mit dem gewaltigen (tertiären) eurosiatischen Faltengebirge — entstanden die Alpen und Karpathen in der südlichen Hälfte unseres Erdteils. Beobachtungen in den asiatischen Gebirgen deuten darauf hin, daß die Faltung dort noch nach Süden fortschreitet. Für diese Theorie sprechen Teile der nördlichen Halbkugel, sie versagt aber auf der südlichen völlig. Und dazu die großen meridional verlaufenden amerikanischen Faltengebirge, die ja gerade senkrecht zum Äquator streichen, und somit durch die Ausbauchung der Erde unerklärlich sind!

Eine dritte Theorie baut sich auf dem sog. „aktiven Vulkanismus" auf. Amerikanische Geologen fanden in und an eigentümlichen kuppelförmigen Aufwölbungen vulkanische und Schichtgesteine in streifenförmigem Wechsel. Man nahm an, daß das Magma von unten aktiv eingedrungen sei, die Schichten dabei emporgewölbt und aufgeblättert und dann Arme, die die Aufwölbung natürlich förderten, zwischen die Schichten getrieben habe (vergl. Horizontalschnitt, Abb. 2). Die Auftreibung und die damit verbundene Stauchung der Erdrinde wird also hier durch aufquellende Magmamassen erklärt. Die neueren sächsischen Geologen haben die ähnlichen kuppelförmigen Gebilde des Erzgebirges als Zusammenstauchung erkannt, während die älteren sie als Folgen des aktiven Vulkanismus auffaßten.

Keine der erwähnten Theorien hat also bisher die Entstehung der großen Gebirgszonen zu erklären vermocht. Welche Tatsachen verdanken wir nun der geologischen Forschung?

Würde man die Falten ausbreiten, so bekäme man wieder die ursprüngliche wagrechte Lagerung der Schichten, die zum Teil in die Gesteinsbänke des ungefalteten Nachbarlandes übergehen. Es zeigte sich nun stets ein großer Unterschied in der Mächtigkeit (Dicke) der Gesteinsbänke innerhalb des gefalteten Streifens und des ungefalteten Landes: Jene sind bedeutend dicker ausgebildet als diese. Das Faltungsgebiet stellte ehemals eine große Mulde dar! — Die Geologen erkannten ferner an der Gesteinsart und den eingeschlossenen Fossilien, daß die Schichten in der Mulde im Meer abgesetzt wurden; sie nannten diese mächtigen Sammelmulden Geosynklinalen.

Wie können wir uns nun die Entstehung dieser Geosynklinalen denken?

Die Erdrinde ist nicht als etwas absolut Festes zu betrachten (Abb. 3 a); sie besteht im Gegenteil aus Streifen von größerer und geringerer Biegsamkeit. Jene vermögen dem Erdinnern bei der Abkühlung und Zusammenziehung durch leichtes Senken etwas zu folgen b. Von den nun etwas erhöhten Rändern dieses Senkungsstreifens schwemmt das Wasser lockeren Schutt, Geröll, lose Steine in die Mulde hinab, wodurch diese immer mehr belastet wird und sich weiter senkt c. Die Randgebiete, von denen Schuttmaterial in die Mulde hinabbefördert wird, werden hierdurch leichter und steigen infolgedessen empor. Bald liegt die Mulde so tief, daß ihre untersten Gesteine weit ins glühende Magma eingetaucht sind und hierbei selbst weich und plastisch werden; oben dringt das Meer ein und erfüllt die Mulde allmählich ganz. Unaufhörlich fallen nun Schlammteilchen auf den Meeresboden, die durch den Wind und die Wasserläufe als Staub und feinster Schutt ins Meer gebracht werden und dort im Laufe von Jahrtausenden eine dicke Schlammschicht nach der andern bilden. Während des Einsinkens wird diese Geosynklinale gleichzeitig etwas breiter d, da sie ihre Ränder mit hinabzieht. So kann schließlich ein langer Gürtel um die ganze Erdkugel herum entstehen, der sich in stetem Sinken befindet. Auf beiden Seiten der Geosynklinale stehen noch harte, feste Ränder unberührten Gesteins an, die infolge des bereits erwähnten seitlichen Druckes innerhalb der Erdrinde auf die Mulde drücken (Abb. 3 e u. Abb. 4). Diese stellt eine außerordentlich geschwächte Zone dar,

da ihre untersten Teile durch das Einsinken ins Magma plastisch geworden, die oberen Schichten nachgiebige Meeresabsätze sind. Hier wird sich also der seitliche Druck auswirken können, die Gesteinsreihen innerhalb der Geosynklinale werden zusammengedrückt werden. Da sie nachgiebig sind, entsteht kein ungefüges Durcheinander von Gesteinsbrei, die Schichten werden vielmehr gefaltet, wie wenn ein Stoß Papierblätter von beiden Seiten her zusammengeschoben würde f. Hierbei wird das flüssige Magma von unten her in die Falten hineingepreßt und steigt so mit empor g. Innerhalb der aufgewölbten Sättel kühlt es sich ab und erstarrt zu Gneis (Granit und Porphyr), die wir daher überall im Kern der Faltengebirge als feste Bestandteile antreffen h. Man nimmt an, daß im Faltengebirge während der Faltung das eingedrungene die wir in den Hochgebirgen bewundern l.

Eng verknüpft mit der Entstehung der Gebirge ist ferner die Bildung unserer Kohlen m. In den Mulden zwischen den Sätteln bildeten sich häufig große Sümpfe und Moore, in ihnen aus zusammengeschwemmten Pflanzen Torf. Im Laufe ungeheurer Zeiträume formten sich diese Torflager zu Braunkohlen und schließlich zu Steinkohlenflözen um n. Da im Gebirge die Gesteinsschichten eng zusammengepreßt sind, wird es schwerer als seine Umgebung, sinkt also in die Magmazone ein. Dabei zieht es an seiner Außenseite die Randgebiete mit in die Tiefe, wobei sogen. Randmulden entstehen, in denen vertorfte Schichten besonders häufig vorkommen. In der Randmulde des oben erwähnten varistischen Faltengebirges, das im Erdaltertum als hohes Gebirge durch Mittel-

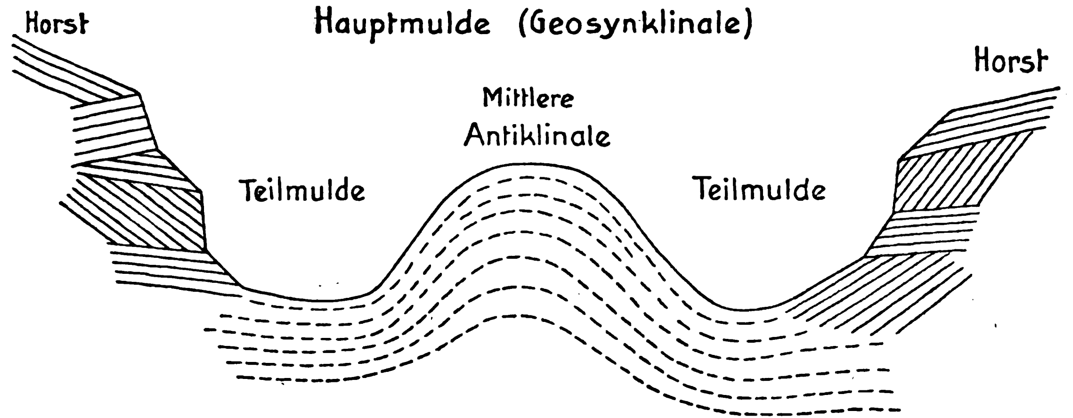


Abb. 4. Teilung der Geosynklinale.

Magma durch den seitlichen Druck nicht zu Granit (richtungslosförnig), sondern zu Gneis (mit Paralleltextur) wird i. Hat der seitliche Druck aufgehört, und strömt noch Magma von unten zu, bezw. erstarrt es erst jetzt, so entstehen Granit (in der Tiefe als große Masse erstarrt) und Porphyr (oberflächlich aus einem Vulkanschlot ausgeströmt und zu dicken Decken breitgeflossen).

Während die Falten sich emporwölben, sind bereits Kräfte am Werke, die das emporsteigende Kettengebirge wieder zerstören. Frost und Hitze, Wasser und Luft, Pflanzen und Tiere zermürben durch rein mechanische oder chemische Vorgänge die Oberfläche, von Wind, Wasser und Gletschern wird die Verwitterungskruste in die Tiefe hinabgetragen, und hierbei durch Entblößen frischer Teile des festen Felsens die Zerstörung wiederum gefördert k. So werden vom reißenden Wasser durch die sprengende Wirkung und Abschleifung des Eises die romantischen Formen geschaffen, europa zog, liegen die wichtigsten deutschen Steinkohlengebiete: Das Aachener Revier, das Land der Ruhrkohle, und das Oberschlesische Kohlenbecken. In Mitteldeutschland liegt diese Randmulde tief unter den Schuttmassen der Norddeutschen Tiefebene begraben; durch die Tiefbohrungen versucht man lediglich Stellen zu finden, an denen die Kohlen hoch genug liegen, um ev. im Bergbau noch gewonnen werden zu können. Das Saarbrückener, sächsische (Zwickauer) und niederschlesische (Waldenburger) Revier sind in Mulden innerhalb dieses Gebirges entstanden. Einzelne der zerstückelten Schollen wurden in der Erdneuzeit (Tertiär) wieder gehoben (o—q), so z. B. ein Teil der deutschen Mittelgebirge (Schwarzwald, Vogesen, Rheinisches Schiefergebirge, Harz, Thüringer Wald, Sudeten, Erzgebirge). Jura, Frankenhöhe, Steigerwald, Teutoburger Wald, Deister, Vogelsgebirge, Rhön haben dagegen eine ganz andere Entstehungsgeschichte.

Seltene Naturaufnahmen von Aquarienfischen.

So lehrreich und anregend die Aufnahmen von freilebenden Tieren auch sind, so groß und mannigfaltig sind die damit verbundenen Schwierigkeiten. Ganz besonders gilt das von Tieren hinter Glaswänden wegen der oft recht unzulänglichen Lichtverhältnisse. Trotz reichlichen Versuchen und trotz seiner Erfindung eines hierfür besonders geschaffenen Beleuchtungssystems für Unterwasser-Aufnahmen gehörte jedoch eine richtige Engelsgeduld und bisweilen große List dazu, bis es Herrn Elwin Roswell Sanborn, dem Photographen der New Yorker Zoologischen Gesellschaft und Chefredakteur ihrer Zeitschrift „Bulletin" gelang, solche prachtvolle und scharfe Aufnahmen zu erzielen, wie wir sie hier durch freundliches Entgegenkommen von Herrn Sanborn wiedergeben können.

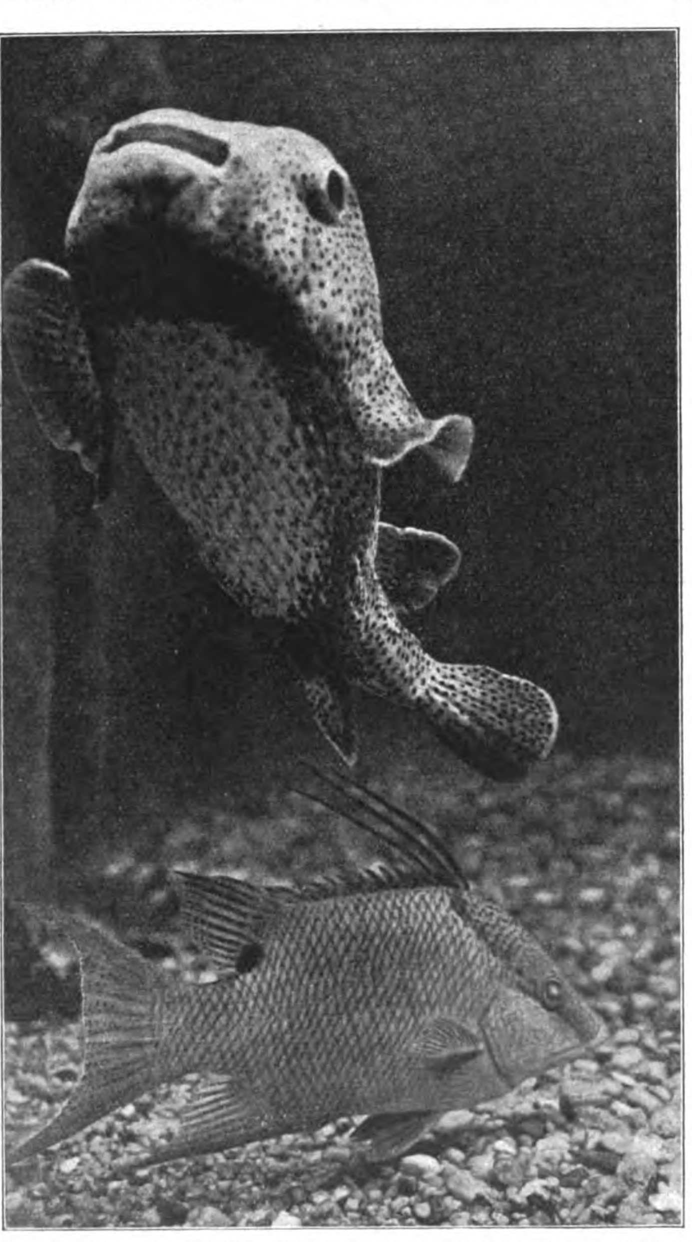


Abb. 1. Oben ein Igelfisch (Diodon spec.), im Vordergrund ein Lippfisch (Lachnolaimus maximus). Sanborn phot.

Die Aufnahmen, die besonders die Aquarianer unter unseren Lesern richtig einzuschätzen wissen werden, weil die Fische genau so aufgenommen sind, wie die Tiere sich gerade vor die Kamera stellten, stammen sämtlich von dem reichen Fischmaterial des New-Yorker Aquariums, dem wir wohl in Europa höchstens noch das Aquarium der Zoologischen Station in Neapel vergleichsweise zur Seite stellen können. Aber das New-Yorker Aquarium — unter der umsichtigen Leitung seines Direktors, des Herrn Charles Haskins Towsand — ist nicht nur bei weitem größer als das Neapeler Aquarium, es besitzt auch dank seiner reichlichen Geldmittel einen zweimal so großen Fischbestand, worunter besonders die farbenprächtigen Arten aus den tropischen Gewässern der Großen Antillen und Kaliforniens besondere Erwähnung verdienen.

Der Igelfisch (Diodon spec.) auf Abb. 1 zeigt sich uns halb aufgerichtet von der Bauchseite, während im Vordergrunde ein schön gezeichneter Lachnolaimus maximus zu sehen ist, ein Vertreter der durch elegante Körperform und Farbenpracht ausgezeichneten Lippfische.

Gleich Abb. 2 zeigt uns eine „Schule" der glänzend roten „Eichhörnchen"-Fische (Holocen-

trus ascensionis), wie sie zur Nahrungsaufnahme gerade aus einer Spalte herauskommen, hinter der sie sich genau so wie in ihren heimatlichen tropischen Gewässern tagsüber verborgen halten.

Ein wohlgelungenes Gruppenbild westindischer Korallenfische stellt Abb. 3 dar. Sie gehören sämtlich zu der schön mit Bändern gezeichneten Art Chaetodipterus faber.

Abb. 4 zeigt eine gelungene Zusammenstellung der Bewohner eines besonders großen Schaubeckens. Sie gehören sämtlich zu der äußerst artenreichen Familie der „Zackenbarsche" oder Serraniden, die gewöhnlich auch „Seebarsche" genannt werden. Es sind große, farbenprächtige Fische, die in den Gewässern Floridas und Westindiens leben und sich gern in der Nähe der Küste aufhalten. Die beiden dicken Burschen auf dem Boden zur Linken sind „groupers" (Epinephelus), darüber und auch unten rechts in der Ecke des Bildes sind zwei „spottet jewfish" (Promicrops), und ziemlich rechts oben ein „rockfish" (Mycteroperca).

Der Riesenhai (Selache maxima) auf Abb. 5 ist schon deshalb interessant, weil er auch im Nordatlantischen Ozean lebt und an Größe alle übrigen bekannten Haie übertrifft. Im Großen



Abb. 2. Eine „Schule" der glänzendroten „Eichhörnchen"-Fische (Holocentrus ascensionis). Sanborn phot.

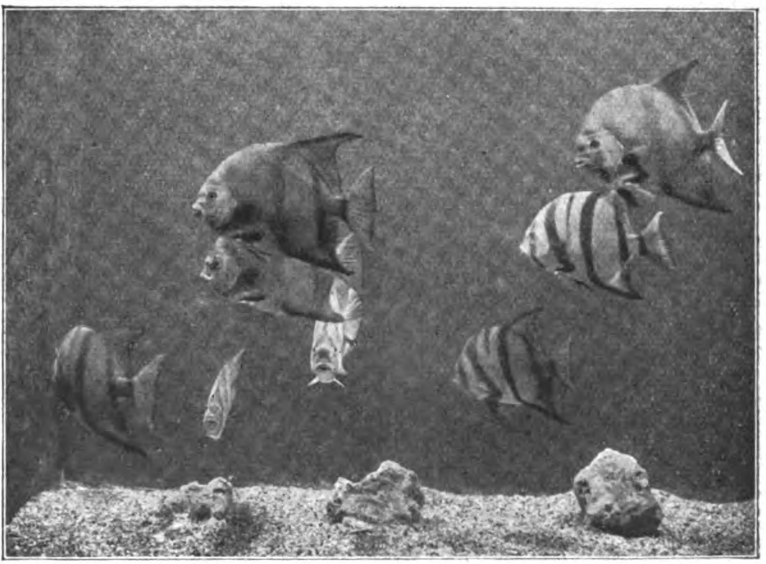


Abb. 3. Ein wohlgelungenes Gruppenbild westindischer Korallenfische (Chaetodipterus faber). Sanborn phot.

Abb. 4. Eine gelungene Zusammenstellung der Bewohner eines besonders großen Schaubeckens, die sämtlich zu der artenreichen Familie der „Zackenbarsche“ oder Serraniden gehören, die gewöhnlich auch „Seebarsche“ genannt werden. Sanborn phot.

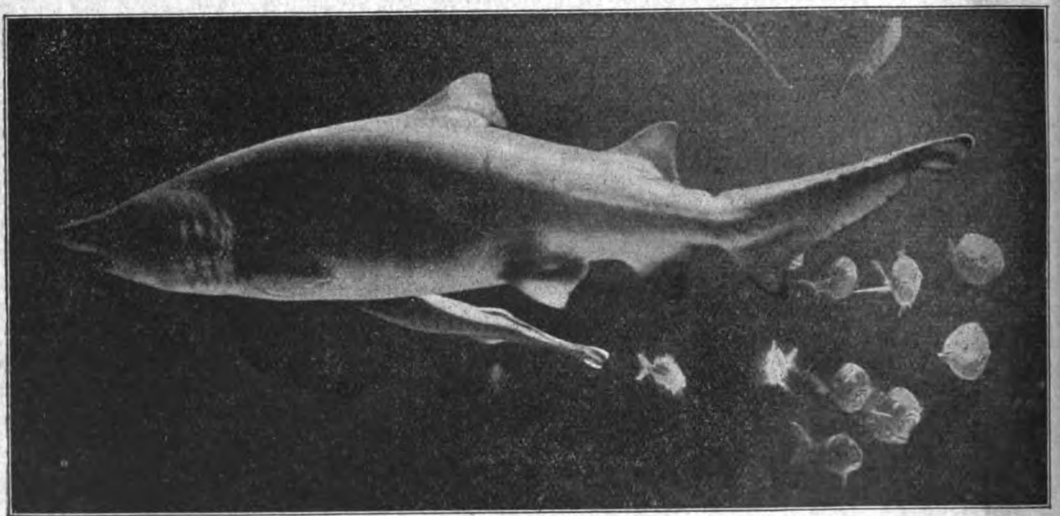


Abb. 5. Ein Riesenhai (Selache maxima) mit dem daran anhaftenden „Schiffshalter“ (Echeneïs). Sanborn phot.

Abb. 6. Ein „spottet jewfish" (Promicrops), der zu den „Seebarschen" gehört, bei stärkerer Vergrößerung.
Sanborn phot.

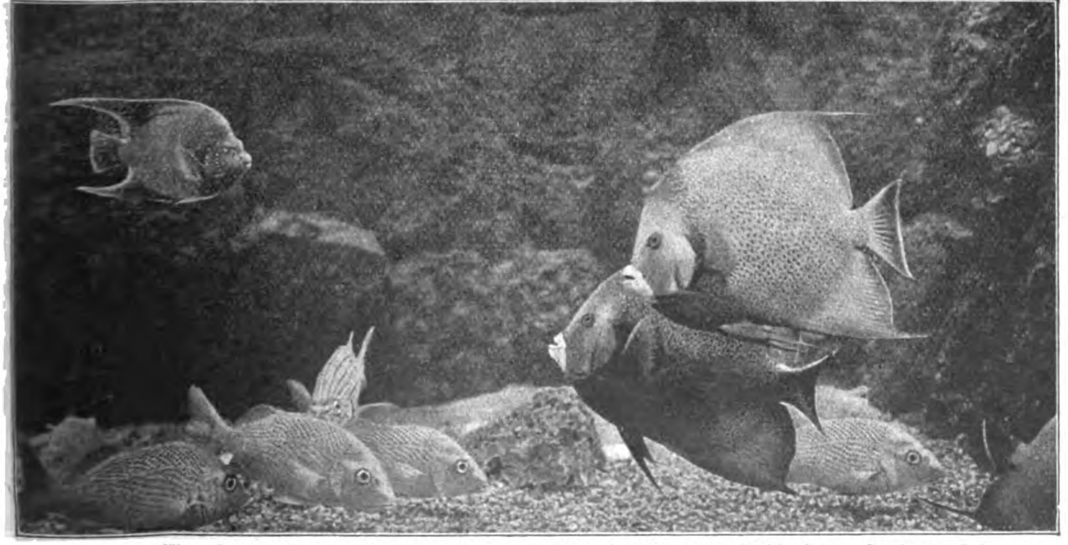


Abb. 7. Eine Gruppe prachtvoller Korallenfische aus den Korallenzonen Westindiens. Sanborn phot.

Ozean streift er südlich bis an die kalifornische Küste. Der kleine, zur Hälfte von dem Hai verdeckte Fisch ist ein an diesem festsitzender Vertreter der interessanten „Schiffshalter" (Echeneïs), der mit seiner länglich runden flachen Saugscheibe auf dem Kopf sich an größere Fische, besonders an Haie, von denen man nur selten einen ohne diese „anhänglichen" Begleiter sieht, ansaugt und durch die verschiedensten Meeresteile schleppen läßt.

Auf dem nächsten Bild (6) ist ein solcher gefleckter „jewfish" in besonders starker Vergrößerung nochmals wiedergegeben.

Abb. 7 zeigt einige der prachtvollen Korallenfische, wie sie die Korallenzonen Westindiens bevölkern, und zwar sehen wir links oben einen Angelichthys ciliaris und rechts schwebend zwei Exemplare von Pomacanthus arcuatus, deren prachtvolle flügelartige Flossen unmittelbar an einen Cherub erinnern.

Ein schönes Stilleben aus dem westindischen Korallenmeer gibt Abb. 8 wieder. Links oben scheint ein Meerbrasse zu sein, und in der Ecke vorn links sehen wir wieder einen der schönen Engelfische (Angelichthys). In der Mitte des Bildes schwimmt ein „Drückerfisch" (Balistes spec.), daneben rechts ein Caranx chrysos (ein „Stöcker"), dicht darunter ein Chaetodipterus faber, vorn ein Lippfisch und rechts davon halbversteckt in der Ecke ein Anisotremus virginicus.

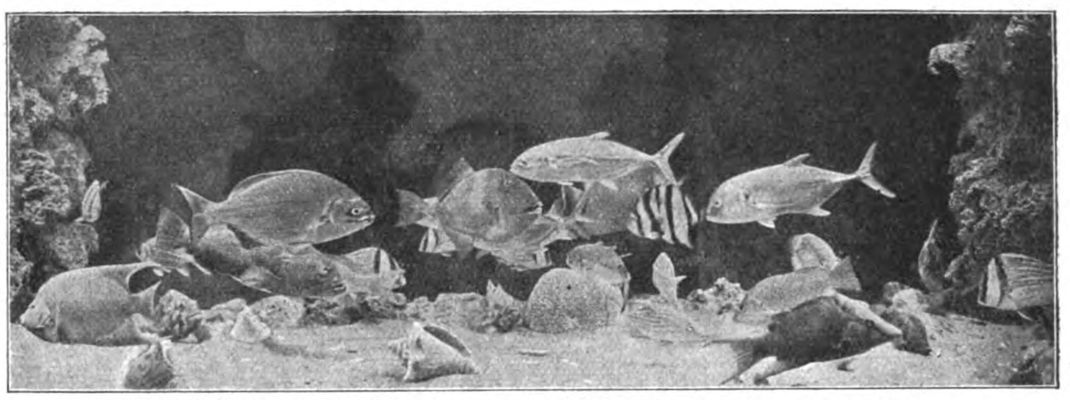


Abb. 8. Ein schönes Stilleben aus dem westindischen Korallenmeer. Sanborn phot.

—i—

Kokain.

Von Dr. med. Hans-Theodor Sanders.

Der gesteigerte Verbrauch von Rauschmitteln und Giften gehört zu den Zersetzungserscheinungen unserer Zeit, die allmählich immer bedrohlicheren Charakter annehmen und ernsteste Beachtung verdienen. Die Sucht und Gier nach neuen Sensationen und Genüssen hat die Zahl der Betäubungsmittel ständig vergrößert. Zu den Modegiften gehört jetzt in erster Linie das Kokain, das schon seit einiger Zeit in England und Frankreich sich Eingang verschaffte, und das heute leider auch in Deutschland weite Verbreitung gefunden hat. In allen großen Städten ist der Verbrauch in den letzten Jahren überraschend schnell gestiegen, und an vielen heimlichen Ecken und in bestimmten Kaffees wird diese Ware unter der Bezeichnung „Koks" lebhaft gehandelt. Selbst schärfste polizeiliche Überwachung hat dem internationalen Schmuggel mit Kokain nicht viel Abbruch tun können. Zu den Opfern dieses Lasters gehören nicht allein Schiffbrüchige der Großstadt; ihm verfallen auch viele, die sich zuerst aus Unwissenheit und Neugier der Gefahr aussetzen. Der Aufklärung dient die folgende Übersicht, die in gedrängter Kürze das Wichtigste über das Kokain zusammenstellt.

Seit den ältesten Zeiten wurden die Blätter des Kokastrauches, wissenschaftlich Erythroxylon Coca benannt, von den Bewohnern Perus als Genußmittel gekaut. Die Eingeborenen kannten die anregende Wirkung sehr genau und verschafften sich durch das Zerkauen ein angenehmes Wohlgefühl und eine fröhliche, gehobene Stimmung. Der Kokastrauch (Abb. 1 u. 2) wächst

im äquatorialen Amerika, besonders in Peru, Ekuador, Bolivien und Chile wild und ähnelt sehr unserem Schwarzdorn. Er erreicht eine Höhe von über 1,5 m. Seine Blätter sind schmutziggrün und zeigen eine längliche elliptische Form; eben sie enthalten den wirksamen Bestandteil, das Kokain. Seitdem der Verbrauch des Weltmarktes an Kokain sich lebhaft steigerte, pflanzt man auch den Kokastrauch besonders in Ceylon und Japan: Alle drei Monate werden dort auf diesen großen Pflanzungen die Blätter geerntet und getrocknet, aus denen dann durch Ausziehen mit angesäuertem Wasser das Rohkokain gewonnen wird. So kommt es in die europäischen Fabriken, wo es durch mehrfaches Umkristallisieren gereinigt und schließlich in seiner salzsauern Form, dem Cocainum hydrochloricum, rein dargestellt wird. Es sei noch erwähnt, daß das Kokain in der letzten Zeit sich im Preise der Geldentwertung voll angepaßt hat.

Chemisch gehört das Kokain zu der Gruppe der Alkaloide, d. h. es ist ein ziemlich verwickelt zusammengesetzter Stoff von basischem Charakter. Verwandt ist es mit dem Morphium, dem Atropin und Strychnin. Das Kokain kristallisiert in großen farblosen Prismen und löst sich in Wasser schwer, leicht dagegen in Alkohol und Äther. Medizinisch wichtig ist das salzsaure Kokain, das nach den Vorschriften des Deutschen Arzneibuches in allen Apotheken vorrätig gehalten wird, und das in der Heilkunde eine weitgehende Verwendung findet.

Die für die Medizin bei weitem wichtigste Wirkung ist die Lähmung der schmerzempfindenden Nerven und Nervenendigungen durch das Kokain. Hierdurch wird einmal eine örtliche Schmerzstillung erreicht, und weiter kann man durch Bepinselung einer Schleimhaut oder durch Einspritzung einer 1—2%igen Lösung in oder unter die Haut bestimmte Stellen für Operationen völlig unempfindlich machen. Durch die planmäßige Ausbildung dieser örtlichen Betäubung hat sich die Chirurgie in weitem Umfange von der Narkose freimachen können, und eine große Anzahl von Operationen wurde dadurch viel ungefährlicher gestaltet. Wenn heute für die örtliche Betäubung weit harmloserer Ersatz, wie z. B. das Novokain, gebraucht wird, so hat doch immer das Kokain erst die Bahn freimachen müssen. Aber auch heute wird das Kokain noch für die Anästhesie (= das Unempfindlichmachen) bei Operationen am Auge, der Nase und des Kehlkopfes und in der Zahnheilkunde gebraucht.[1]

Der innerliche Gebrauch des Kokains spielt in der Medizin keine große Rolle. In geringen Dosen wird es angewandt zur Bekämpfung von Schwächezuständen, z. B. bei auf dem Marsche zusammengebrochenen Soldaten. Dann findet es noch Verwendung bei der Bekämpfung der Seekrankheit und dem Erbrechen der Schwangeren. Freilich ein großer Nachteil des Kokains: Schon 0,05 g Kokain kann Vergiftungserscheinungen hervorrufen, und diese Menge ist enthalten in 10 Tropfen einer 10%igen Lösung! Die ersten Anzeichen einer Vergiftung sind Blässe des Gesichts, rausch-



Abb. 1. Ein 6jähriger Kokabaum. (Nach einer von Gehe & Cie., Dresden, zur Verfügung gestellten Photographie.)

[1] Vergl. Handweiser 1921, S. 145 u. 199: Dr. Kahn, Die Narkose.

artige Erregung, Schwindelgefühl, Übelkeit und Zittern der Glieder. Bei stärkerer Vergiftung tritt eine tiefe Betäubung hinzu, die Atmung wird beschleunigt, setzt zeitweilig aus, und es kommt zu Krampfanfällen und starken Zuckungen der Glieder. Schließlich tritt durch Lähmung der Atmung der Tod ein — unter Umständen in wenigen Minuten. Als Gegenmittel sind schnell ausgeführte Magenspülungen mit einer Tanninlösung (2% Gerbsäure) von Bedeutung.



Abb. 2. Zweig des Kokastrauchs, Erythroxylon Coca.

Als Genußmittel wird das Kokain geschnupft oder innerlich genommen. So erzeugt es eine scheinbare Belebung der Kräfte. Der vielleicht schon durch andere Ausschweifungen geschwächte Organismus fühlt sich nach der Kokainzufuhr wie ausgewechselt. Müdigkeit und Schwäche verschwinden und machen einem Gefühl von erhöhter körperlicher und geistiger Leistungsfähigkeit Platz. Gleichzeitig schwinden alle trüben Gedanken, und die Welt erscheint dem Kokainsüchtigen in den schönsten Farben. Der Stimmungsrückschlag läßt natürlich nicht lange auf sich warten und zwingt zu neuem Genuß. Immer höher muß die einzelne Dosis gesteigert werden, soll die ersehnte Wirkung wieder eintreten. So gelangt der dem Laster Verfallene zu einem täglichen Verbrauch von einem und auch mehreren Gramm. Als Folge der chronischen Vergiftung zeigen sich zuerst leichenhafte Farbe des Gesichts und starke Abmagerung; Schlaflosigkeit und rascher Verfall der körperlichen und geistigen Kräfte gesellen sich hinzu, Gedächtnis und Willenskraft schwinden, und unter dem entsetzlichen Bilde des Verfolgungswahnes tritt völlige geistige Zerrüttung ein. Nur eine energische Kur in einer geschlossenen Anstalt hat einige Aussicht, diesem Vernichtungswerk Einhalt zu tun. Im ganzen betrachtet, führt der Mißbrauch des Kokains in weit kürzerer Zeit die Opfer dem Untergang entgegen, als alle anderen narkotischen Mittel.

Die Gletscher wandern.

Die ungewöhnliche Strenge des vorletzten Winters hat im Verein mit den Zeitungsnachrichten über das Vordringen der Alpengletscher in ängstlichen Gemütern die Frage erweckt, ob nicht vielleicht zu allem Unglück dieser kohlenarmen Jahre auch noch eine neue Eiszeit nahe sei, die uns vollends in Elend und Armut stürzen wird. In der Tat gehen wir aller Wahrscheinlichkeit nach einer neuen Eiszeit entgegen, denn die Gletscher der Alpen, die sich im vergangenen Jahrhundert auf die Berge zurückzogen, sind seit einer Reihe von Jahren wieder im Vordringen gegen das nördliche Tiefland begriffen, und zwar soll der Vormarsch des Alpeneises gegen Norden etwa 25 cm im Jahr betragen — mikroskopisch langsam im Verhältnis zu den Bewegungsgrößen unseres Zeitalters der Automobile und der Aeroplane und kaum merklich für die Spanne eines Menschenlebens (20 m in 70 Jahren!). Aber Gletscherwanderungen sind keine Militäroffensiven, die am ersten Tage ungestüm beginnen, am zweiten Tage gebremst werden und am dritten stille stehen. Es ist Grundsatz in der Natur, mit kleinsten Schritten in größten Zeiträumen alles zu erreichen, und da die Gletscherwanderung wahrscheinlich nicht gleichmäßig, sondern mit zunehmender Beschleunigung abläuft, so sind die letzten Folgen des Vormarsches in keiner Weise abzusehen. Vielleicht handelt es sich bei dem neuerlichen Vormarsch der Gletscher nur um eine der bekannten periodischen Klimaschwankungen und Gletscherwanderungen kleineren Umfangs, vielleicht aber auch wirklich um den Eintritt einer neuen, Zehntausende von Jahren währenden Eiszeit, die halb Europa in ein gewaltiges Gletschermeer verwandeln wird. Wer kennt die Wege der Natur? Und wenn es wirklich geschähe, so wäre auch hiermit nichts Unbegreifliches und nichts Unerhörtes geschehen: „Alles ist schon einmal dagewesen“, ja schon mehrere Male, und gewiß sind Generationen von Menschen und Tieren jahraus, jahrein über

den vereisten Bodensee gegangen, als wäre es die natürlichste Sache der ganzen Welt, und sind niemals vor Schreck über das Wunder umgesunken wie der Reiter der Ballade. Wir selber aber können diesem gigantisch-grauenvollen Naturschauspiel mit aller Ruhe entgegensehen — „denn tausend Jahre sind vor Ihm als wie ein Tag", und ehe die Menschen zum ersten Mal mit bangem Herzen im Sommer die weißen Firne von den Kuppen der Schwäbischen Alb nicht schwinden und den Bodensee nun schon zum zehnten Male hintereinander in jedem Winter erstarren sehen, ehe dies geschieht, sind längst all unsere Gegenwartssorgen vergessen, so vergessen, als wären sie nie gewesen. Von der ganzen europäischen Kultur der Gegenwart ist vielleicht nicht mehr übrig als heute vom Leben des Tertiärs und einer der früheren „Interglazialkulturen", hier und da ein im Eise steckengebliebener Mammutriese von Maschine oder ein Hildesheimer Silberschatz, der vergraben und vergessen in einem zugefrorenen Moor der Lüneburger Heide den Eisschlaf der Jahrtausende schläft. . . .

Gegen diese trübe Perspektive hilft kein noch so starker Kultur- und Gegenwartsstolz und selbst kein noch so siegessicheres Vertrauen auf Wissenschaft und Technik, denn das aus Alpenhöhe sich niederwälzende Eis hat einen mächtigen, ja vielmals mächtigeren und unwiderstehlicheren Verbündeten, der sich mit ihm zum Zweifrontenangriff gegen Nordeuropa rüstet: das Meer. Wie das Eis von Süden hinab, so wandert das Meer von Norden herauf. Jenes stürzt sich wie ein kalter Vampir von oben auf den blühenden Leib des lebenden Landes, dieses frißt wie ein Rattenfraß von unten her an Haut und Haaren des hingestreckten Körpers. Gleichzeitig mit der Feststellung der Gletscherwanderung ist nämlich durch genaue Messungen des Bodenprofils festgestellt, daß sich das ganze nordeuropäische Festland von den Alpen bis zur Nordsee senkt, und zwar hat man eine bisher nachweisliche Senkung von 1 m festgestellt, die sich in jedem Jahr um 25 mm mehrt. Die Nordlandküsten senken sich ins Meer, und wenn die Gletscherzungen an den Schwarzwaldhügeln lecken, dann liegen Lübeck und Danzig als Vineta-Städte stumm am Grunde des Meeres; an den Portalen der Hanseatenhäuser, durch die heut die Senatoren mit den Aktenmappen schreiten, nisten Polypen und Austern, und über dem algengrünen Parkett des Rembrandtsaales im Haag sind da, wo heute Gobelinsessel stehen, Korallen aufgeschossen, und an Stelle der betreßten Ratsherren kriechen Krebse, ihre Beute in den Scheren, zwischen den verkalkten Wänden . . . .

Genau wie den periodischen Eintritt von Eiszeiten, hat man periodische Überschwemmungen Nordeuropas durch Meereswasser nachgewiesen. Goethe, der große Seher und Allprophet, sagt zu Eckermann, als sie auf einer Höhe bei Weimar halten: „Immer die alte Geschichte! Immer der alte Meeresboden! — Wenn man von dieser Höhe auf Weimar hinabblickt und auf die mancherlei Dörfer umher, so kommt es einem vor wie ein Wunder, wenn man sich sagt, daß es eine Zeit gegeben, wo in dem weiten Tale dort unten die Walfische ihr Spiel getrieben. Und doch ist es so, wenigstens höchst wahrscheinlich. Die Möwe aber, die damals über dem Meere flog, das diesen Berg bedeckte, hat sicher nicht daran gedacht, daß wir beide heute hier fahren würden. Und wer weiß, ob nach vielen Jahrtausenden die Möwe nicht abermals über diesem Berge fliegt."

Zu den Beobachtungen der Gletscherwanderung und der Festlandsenkung tritt eine dritte Wahrnehmung, die vielleicht nur in zufällig zeitlichem, vielleicht aber auch in tieferem ursächlichem Zusammenhang mit den vorangegangenen steht, und deren Entdeckung eine äußerst banale Ursache hat: Im vorletzten Jahre sind die erwarteten Heringsschwärme an den Küsten Nordeuropas ausgeblieben. Um die Ursache zu ergründen, wurden an den Küsten Englands Untersuchungen vorgenommen, die das interessante Ergebnis zeitigten, daß der Atlantische Ozean einen Vorstoß gegen die Nordsee unternommen hat. Man fand in den verschiedenen Tiefen ungewöhnlich viel atlantisches Wasser, das sich durch Temperatur, Salzgehalt und seine tierischen und pflanzlichen Gäste, das Plankton, von dem Nordseewasser unterscheidet. Ebenso mangelte es an „Küstenwasser", was man vielleicht mit der großen Dürre des Sommers 1921 erklären kann. Da nun Ursache und Wirkung das Leben der Natur regeln, da die mikroskopischen Planktonpflanzen und -tiere den niederen Meeresgeschöpfen, diese wieder den höheren und also auch den Heringen zur Nahrung dienen, so kann man, freilich ohne es sicher begründen zu können, das Ausbleiben der Heringsschwärme mit dem Vordringen des Atlantischen Ozeans und dieses vielleicht wieder mit uns unbekannten Verschiebungen des Meeresbodens in Zusammenhang bringen, die vielleicht ihrerseits mit der allgemeinen Festlandsenkung und dem Gletschervormarsch in Beziehung stehen.

Solches überdenkend, saß ich abends in der Alpenschenke. „Der Gletscher wandert“, bestätigte mir mein Führer. „Als mein Vater über die Zunge ging, lag „die Kugel“ noch trocken; heut' liegt sie im Eis; und wenn mein Seppl führen wird, ist der runde Block vielleicht verschwunden.“ Ein Hering, den er sich bestellt, ward aufgetragen, der Preis war hoch, er räsonnierte. Warum so teuer? „Laßt gut sein“, sagte ich, „weil die Steinkugel droben im Eis verschwindet“. Er aber verstand nicht. Der Hering aus Lübeck teuer, weil am Ortler droben die Gletscherzunge wandert? „Ja, ja, mein Lieber, es gibt mehr Dinge zwischen Himmel und Erde, als eure Schulweisheit sich träumen läßt!“ F. K.

Die Ueberpflanzung von Köpfen.

Von Walter Finkler.

Ein Witzbold hat die Frage aufgeworfen, warum ich Kopf- und nicht Körperüberpflanzung sage. Er hatte mit der Frage nicht ganz so unrecht; denn nach den Ergebnissen der Ver-

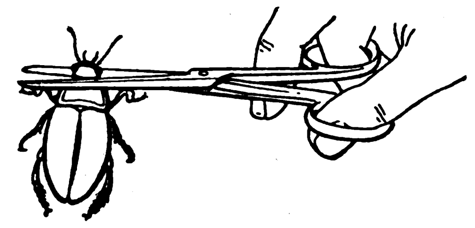


Abb. 1. Die Köpfung. Schematische Darstellung der Operation.

suche habe ich nicht dem alten Körper einen neuen Kopf, sondern dem Kopf einen neuen Körper aufgesetzt. In dieser Fassung wird es nämlich ohne Zuhilfenahme von Hypothesen verständlich, warum Weibchen mit Männchenkopf sich wie Männchen benehmen, und Männchen mit Weibchenkopf weibliche Gemütsart und weibliches Empfinden ihr eigen nennen. . . .

In größeren Fischteichen erbeutet man leicht unseren größten einheimischen Wasserkäfer, den pechschwarzen Kolbenkäfer (Hydrophilus piceus). Er sitzt dort tagein, tagaus in seinem Algenknäuel, unbekümmert um all das Schöne und um all die Schönen in seiner Umgebung. Nichts bringt den Phlegmatiker aus seiner Ruhe, ein Bissen wandert nach dem anderen in seinen Schlund, und ist einmal der eine Algenknäuel aufgezehrt, so bringen ihn wenige tolpatschige Ruderschläge zum nächsten. Dort beginnt die Mahlzeit von neuem, bis Frühling und Lenzessonne dem Dahinvegetieren ein jähes Ende machen, bis die Liebe in sein Röhrenherz oder besser in seine Kopfganglien einzieht. Männlein und Weiblein treffen sich. Langes Liebeswerben geht dem eigentlichen Geschlechtsakt, der Begattung, voraus: Männliches wie weibliches Benehmen unterscheiden sich bei der Kopula deutlich: dem aktiven Männchen gegenüber verhält sich das Weibchen völlig passiv. Wo hat diese Verschiedenheit ihren Sitz? Im Kopf, dem Sitz der willkürlichen, zielbewußten Handlungen oder im Körper, der Herberge der Geschlechtsorgane?

Durch Austausch (Transplantation) des Kopfes ist dieses Problem zu lösen. Die Operation ist sehr einfach. Der Kopf wird beiden Tieren abgeschnitten (s. Abb. 1) und wechselseitig wieder aufgesetzt. Vorher werden die Käfer mit Äther narkotisiert, um sie gegen Schmerzen unempfindlich zu machen und eine starke Blutung zu verhindern. Beim Wiederaufsetzen des neuen Kopfes muß man darauf achten, diesen in die richtige Lage zu bringen, sodaß jedes Organ des Kopfes auf das entsprechende des Körpers zu liegen kommt. Nähte und körperfremde Fixierungsmittel sollen nicht angewendet werden. Sie würden dem Heilungsprozeß nur im Wege stehen. Etwas Blut staut sich ja an den Wundrändern an, gerinnt dort und bildet so eine schützende Kruste. Um dem Abwerfen des Kopfes durch das ziellose Strampeln der Beine vorzubeugen, müssen die Versuchstiere in passende Gläschen untergebracht werden. In aufrechter Lage mit dem

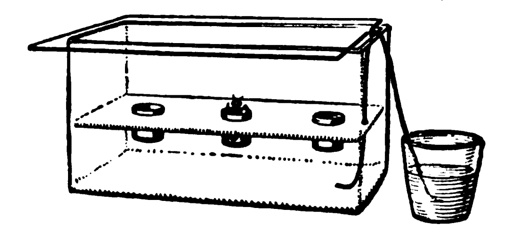


Abb. 2. Das Käferspital. Durch einen Streifen Filtrierpapier wird desinfizierende Flüssigkeit in die feuchte Kammer gesogen.

Kopf nach oben stehen die Käfer so lange in ihrem „Bett“, bis der Kopf angeheilt ist. Erst dann dürfen sie — anfangs auch nur für kurze Zeit — ins Wasser gesetzt werden.

An kopflosen Tieren treten zahlreiche Hemmungserscheinungen auf, deren Abklingen ein Zeichen der Funktionsaufnahme des neuen Kopfes ist. Bei geeigneter Wartung, Haltung in eigens dafür gebauten Käferspitälern (s. Abb. 2) in feuchter Kammer, gelegentlichen Klystieren, um Vertrocknung zu verhindern, kommt ein Teil der Tiere mit dem Leben davon, erfolgt die Gesundung in 2 bis 3 Wochen. Dann schwimmen die Körper mit dem geschlechtsfremden Kopf, oder Köpfe mit dem andersgeschlechtlichen Körper, munter im Aquarium umher, fressen und verdauen. Unter allen möglichen Zusammenstellungen brachte ich normale und operierte Tiere zu je zwei in Beobachtungsbehältern unter.

Die Weibchen mit Männchenkopf verhielten sich bei der Kopula wie Männchen, nur daß sie natürlich „zeugungs"-unfähig blieben. Männliche Triebe tobten im weiblichen Körper. Der Rumpf war weiblich, nicht nur innen, sondern auch nach außen hin. Normale Männchen wollten den Weibchen mit Männchenkopf immerfort ihre Liebe bezeugen. Ein „Korb" war, wie auch zu erwarten, die Antwort.

Und die Männchen mit Weibchenkopf? Die waren, wie normale Weibchen, passiv. Es konnte festgestellt werden, daß der Männchenkörper all seine Leidenschaften eingebüßt hat, seit er den weiblichen Kopf trug.

Ein Gegenstück zum friedliebenden, einfarbigen und vegetarischen Wasserkäfer ist der Gelbrand, ein arger Räuber; sein braunglänzendes Chitin ist an der Brust und am Flügel von einem breiten, gelben Streifen gerändert. Trotz der Wesens- und Blutsverschiedenheit gelang der Kopfaustausch zwischen den artfremden Käfern. Wird einem Gelbrand der Kopf eines pechschwarzen Wasserkäfers aufgesetzt, so wird das früher braunglänzende Chitin schwarz, so wie das des Kopfspenders (s. Abb. 3). Die gelben Streifen blassen bis zur Unsichtbarkeit aus. Das wirksame Organ im Kopf ist das Auge. Ein augenloser Kopf bleibt wirkungslos. Beim Kopfaustausch zwischen Wasser- und Schwimmkäfer ist noch merkwürdig, daß sich die Bewegungsart nicht ändert. Die Gelbrandkäfer sind echte Schwimmer, sie bewegen die Beine eines Paares gleichzeitig. Der Wasserkäfer ist ein Wassertreter; der Bewegungsvorgang ist gleich der von Landkäfern: Rechtes und linkes Bein schlagen abwechselnd aus. Die arteigene Bewegung bleibt erhalten trotz der Funktion des artfremden Kopfes. Immerhin ist aber zum Auftreten geordneter Bewegungen überhaupt die Anwesenheit des Kopfes erforderlich. Die Art der geordneten Bewegung bestimmt dann der Körper.

Der farbenändernde Einfluß des Kopfes läßt sich noch an anderen Insekten, wie Stabheuschrecken, Mehlwürmern, Rückenschwimmern und anderen nachweisen. Der Rückenschwimmer kommt in unseren Gegenden in zwei Arten vor: Eine hat schön marmoriert gezeichnete Flügel, die andere hat ungezeichnete Flügel. Werden die Flügel dieser ungezeichneten Art einige Monate durch einen Spiegel belichtet, so tritt an ihrer Zeichnung auch Färbung auf (Finkler 1923). Der Kopftausch zwischen ungefärbtem und naturmarmoriertem Rückenschwimmen bleibt in bezug auf Farbe ergebnislos. Nur der Kopf der durch Versuch marmorierten Rückenschwimmer vermag am hellen Flügel des Wirtstieres die dunkle Zeichnung hervorzurufen (s. Abb. 4).

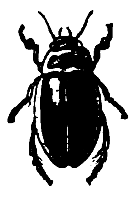
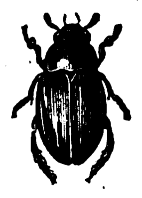



Abb. 3. Links normaler Gelbrand; rechts „Gelbrand" mit dem Kopf des schwarzen Wasserkäfers. Die gelben Randstreifen sind verschwunden.

Wie kann man dieses verschiedene Verhalten von natürlichen und künstlich gefärbten Versuchstieren erklären? Nach den neuesten Versuchen hat das Auge auf das Farbkleid der Tiere einen großen Einfluß. Farbanpassung und Farbwechsel kommen in der Regel nur bei Anwesenheit des Auges zustande. In unserem Fall macht das Auge des eben beeinflußten Insekts seinen Einfluß noch geltend, auch wenn es nicht mehr beleuchtet wird, und auch, wenn es auf einem anderen Tier ist. Nicht so das Auge des naturmarmorierten. Es hat seinen Einfluß auf die Ausfärbung des Flügels längst eingestellt, weil ja der Flügel schon infolge von Erbanlagen längst gezeichnet ist. Womit das Auge diese Macht auf den Flügel ausübt, welcher Art dieser Einfluß ist, ob chemisch, ob durch Nervenleitung oder anderswie, das wissen wir nicht. Eine Farbanpassung, auf allgemein chemischen Vorgängen beruhend, hat am meisten für sich. Durch Eintauchen des Flügels des hellen Rückenschwimmers in eine färbungserregende, organische Flüssigkeit, das Tyrosin, konnte ich auch in kurzer Zeit Färbung an ihm hervorrufen.



Abb. 4. a Der helle Rückenschwimmer, b der marmorierte Rückenschwimmer, c der durch Beleuchtung marmorierte Rückenschwimmer, d der helle Rückenschwimmer mit dem Kopf der im Versuch marmorierten Art.

Daß die Überpflanzung von Köpfen keine müßige Spielerei ist, daß auch sie klärend auf große Probleme einwirken kann, geht daraus hervor, daß es in neuester Zeit gar gelungen ist, durch Kopftausch etwas hervorzurufen, etwas, dem selbst die ausgesprochensten Materialisten allgemeine, praktische Bedeutung nicht absprechen können: Verjüngung. Der junge Kopf am alten Körper macht diesen wieder jung.

Freilich nur an Würmern . . .!

Nur eine Handbewegung!

Von Dr. Fritz Kahn.

Wenn man einem Menschen sagt: „Ich will dir ein Wunder zeigen: Hebe deine Hand empor!", wenn er dann wartet, welches Wunder folge, und wenn man ihm darauf antwortet: „Nichts weiter, denn das Wunder ist vollbracht!", — so möchte er einen wohl für einen Narren halten und gar grob werden. Glaubt doch wohl jeder, es sei die einfachste Sache von der Welt, die Hand zu erheben. In Wahrheit aber ist jede kleinste Muskelbewegung ein so unausdenklich verwickelter Vorgang, daß einem Hören und Sehen verginge, wollte man anfangen, ihm dieses Geschehnis auch nur in seinen gröbsten Umrissen zu beschreiben. Haben doch seit Dubois-Reymonds grundlegenden Arbeiten schon drei Generationen von Gelehrten über die Natur der Muskelbewegung mit allen Mitteln neuzeitlicher Wissenschaft geforscht, ohne die Lösung dieser dunklen Frage irgendwie wesentlich näher gerückt zu haben.

Der Grundirrtum des Laien liegt in der Vorstellung, daß ein Muskel sich aus sich selbst heraus bewege. Ein Muskel bewegt sich so wenig von allein, wie eine Klaviersaite von selbst in Schwingung gerät. Und Muskelgruppen können so wenig eine sinnvolle Handlung wie die Erhebung der Hand vollbringen, wie ein Klavier von selbst eine Bachsche Fuge spielt. Zu jeder Muskelbewegung setzt sich in unserem Körper ein Mechanismus in Tätigkeit, der selbst bei allgemeinster Übersicht noch mindestens fünf verschiedene Teile erkennen läßt, die in ihrer Anordnung und Wirkungsweise mit der Konstruktion unserer elektrischen Klingelanlagen eine auffallende Ähnlichkeit besitzen (Abb. 1). Eine elektrische Klingel setzt sich aus fünf Teilen zusammen: 1. aus einer Glocke mit Klöppel, die den Klingelton erzeugt (5), 2. aus einer elektrischen Batterie, die die Kraft zur Klöppelschwingung liefert (2), 3. aus einem Leitungsdraht, der den elektrischen Strom von der Batterie zur Glocke leitet (3), 4. aus einem Magneten mit einer Feder, dem sog. Unterbrecher, der den elektrischen Strom in die Schwingbewegung des Klöppels verwandelt (4), 5. aus der Klingeldose, in der man durch einen Druckknopf die beiden Drahtenden des Stromkreises aneinanderpreßt, um den im Ruhezustand unterbrochenen Stromkreis zu schließen und dadurch den Mechanismus in Bewegung zu setzen (1). In einer sowohl konstruktiv wie arbeitstechnisch ganz entsprechenden fünfteiligen Konstruktion arbeitet die Muskelmaschinerie des Körpers. Wollen wir einen Muskel bewegen, so müssen wir als erstes w o l l e n, d. h. von den Willenssphären des Gehirns den Befehl zur Bewegung geben. Die Willenssphäre ist der Druckknopf der Muskelklingel (1). Gehen von ihr keine Reize aus, so bleibt die Muskelleitung stromlos.

Ein Mann hat in Afrika vor vielen Jahren ein unvergeßliches Erlebnis gehabt. Als er eines Tages durch die Büsche streifte und eben im Begriff war, aus dem Dickicht in eine Lichtung hinauszutreten und schon die letzten Zweige auseinanderbog, sah er wenige Schritte vor sich einen Löwen liegen, der, durch das Geräusch des Kommenden erweckt, lauschend den Kopf emporhielt. Vor Schreck erstarrt, blieb der Mann regungslos stehen, und da er wußte, daß die geringste Bewegung ihn das Leben koste, verharrte er minutenlang, ohne einen Muskel zu bewegen, bis sich die Bestie davontrollte. Dieses Erlebnis hat einen unauslöschlichen Eindruck auf den Mann gemacht und beherrscht jetzt nach Ausbruch einer Geisteskrankheit sein eingeengtes Gefühlsleben. Mehrere Male in der Woche überfällt ihn die Vorstellung: Der Löwe ist da! Und im Wahn, den Löwen vor sich zu sehen, steht er regungslos wie zu einer Statue versteint. Er kann sich nicht bewegen, denn er will es nicht. Seine Willenssphäre ist gelähmt. Der Knopf der Muskelklingel ist eingeklemmt.

Um eine bestimmte Wirkung zu erzielen und nicht planlos zu sein, muß der Willensantrieb in eine bestimmte Bahn geleitet werden. Diese wird als Leitungsbahn bezeichnet. Die Leitungsbahn führt den Willensantrieb zu einem jener vielen selbsttätig arbeitenden Nervenzentren, die



Abb. 1. Vergleich des Muskelmechanismus beim Menschen mit einer elektrischen Klingelanlage. (Aus Kahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

durch den Willensantrieb zur Abgabe von Strom an bestimmte Nervenleitungen des Körpers veranlaßt werden. Wollen wir einen Muskel bewegen, so läuft der Willensantrieb über mehrere Schaltungen zu den Muskelbatterien, die auf der Scheitelhöhe des Gehirns gelegen sind und, weil sie Bewegungen auslösen, die motorischen Zentren genannt werden. Das motorische Zentrum entspricht dem Element der Klingelanlage (2). Es schaltet den Willensantrieb um, verwandelt den allgemeinen „unspezifischen" Willen in den „spezifischen" Muskelreiz, der als ein meßbarer Nervenstrom von hier aus durch bestimmte Muskelnerven den Muskeln zugeleitet wird. Man kann das motorische Zentrum mit einem Stellwerk vergleichen, das durch ein Telefon mit dem Hauptbahnhof verbunden ist und auf den Anruf der Station, d. h. durch Willensantrieb, je nach der Art des Befehls einen der vielen Signal- oder Weichenapparate in Tätigkeit setzt. Der Wille ist der Dienstleiter, das motorische Zentrum ist das Stellwerk, der Muskel ist der Signalmast. Welche Rolle das motorische Zentrum für die Muskelbewegung spielt, zeigt deutlich eines der bekanntesten und häufigsten Krankheitsbilder, der Schlaganfall. Mit zunehmendem Alter werden die Adern des Körpers wie alte Wasserleitungsröhren dünn und rissig und nun vom Körper zum Schutz gegen Rohrbruch mit Kalk ausgebessert. Trotzdem bersten alte Adern leicht, und zwar vor allem in Herzensnähe, wo der Blutdruck am stärksten, und im Gehirn, wo die an und für sich sehr zarten Adern durch die seelischen Erregungen besonders viel beansprucht werden. Bricht eine Ader in Herzensnähe, so fällt der Mensch „vom Herzschlag getroffen" um und verhaucht in wenigen Minuten durch inneren Blutverlust sein Leben. Bricht dagegen eine Ader im Gehirn, so erfolgt eine Blutung in die weiche Hirnmasse. Durch diese Blutungen werden in erster Linie die an der Hirnoberfläche gelegenen Nervenzentren, darunter die motorischen Zentren der Muskulatur, geschädigt. Die Folge einer solchen Hirnblutung ist der Schlaganfall. Das hervorquellende Blut preßt das motorische Zentrum zusammen, macht es arbeitsunfähig, sodaß es den Willensantrieb nicht mehr von den Willenssphären auf die Muskeln übertragen kann; der Mensch fällt „vom Schlag gerührt" um. Er will noch stehen, gehen, sprechen, aber er kann es nicht, denn der Willensbefehl kommt über die zerstörte Muskelbatterie, über das beschädigte Stellwerk nicht hinaus. Der Mensch ist gelähmt. Da der Mensch auf jeder Hirnhälfte ein Muskelzentrum für eine Körperseite besitzt, ist er gewöhnlich nach einer Hirnblutung einseitig gelähmt. Je nachdem, ob die Blutung auch das etwas abseits gelegene Zentrum für die Sprechmuskeln des Kehlkopfs mit beschädigt hat oder nicht, ist auch das Sprechvermögen gestört oder unversehrt. Da solche Hirnblutungen begreiflicherweise oft gerade dann erfolgen, wenn die Adern einem besonderen Druck ausgesetzt werden, bei Aufregungen des Zorns oder der Freude, in der „angeregten" Stimmung einer Festlichkeit, nach Alkoholgenuß, in Augenblicken starker geistiger oder seelischer Konzentration, so überfallen Schlaganfälle die Menschen gerade oft bei freudigen Überraschungen, bei einem unverhofften Wiedersehen, auf Festlichkeiten, Kanzeln, Redner- und Dirigentenpulten, den Opernsänger mitten in der Arie, den gealterten Feldherrn zu Pferde an der Spitze seiner Regimenter. Ein bekannter Musikdozent wurde z. B. vom Schlage gerührt, als er bei einer Vorlesung über die Missa solemnis mit freudigem Aufschwung rief: Nun wollen wir zu dem herrlichen Gloria in excelsis deo emporsteigen. . . .

Station 3, der Draht, ist im Muskelsystem der Nerv, der den Nervenstrom vom motorischen Zentrum zum Muskel leitet. Dieser beschreibt einen verwickelten Weg vom Gehirn durchs Rückenmark ins Fleisch und läuft hierbei über mehrere Schaltungen, durch die er aus dem Zentralnetz des Gehirns und den Gruppenkabeln des Rückenmarks in den isolierten Einzeldraht des Muskelnerven übergeführt wird. Verletzt man den Nervendraht an irgendeiner Stelle, so wird der Muskel bewegungslos wie die Klingel, deren Draht durchschnitten ist. Ein Mann hatte sich am Rosenmontag einen Faschingsrausch angetrunken, wie und wo, das weiß er gar nicht mehr so recht. Als er am nächsten Morgen auf der Treppe seines Hauses aufwachte, konnte er seinen linken Arm nicht mehr bewegen. Er war maßlos erstaunt, — sein Arzt war es nicht, denn er sah hier einen bezeichnenden Fall. Das Faschingsopfer hatte im Rausch mehrere Stunden auf der Treppe gelegen, den Kopf auf den linken Oberarm gebettet und dabei den Arm gegen die Kante einer Stufe gedrückt. In einem rauschlosen Schlaf hätte er bald empfunden, daß der Arm gepreßt wurde; er hätte ein Prickeln, Kribbeln, „Ameisenlaufen" in den Fingern verspürt und bewußt oder unbewußt, wie wir es im Schlaf tun, seine Lage gewechselt. Durch die Tiefe des Rausches aber merkte er es nicht, sondern lag mit der Last seines Kopfes stundenlang auf dem Nerven und quetschte hierdurch den

Leitungsdraht zwischen dem Element und der Muskelklingel, sodaß die Stromzufuhr unterbrochen, der Arm gelähmt ist.

Station 4 ist an der Klingel der Unterbrecher, am Muskel ein kleiner Apparat, der bei besonderer Färbung des mikroskopischen Präparats mit Silbersalzen deutlich als eine verbreiterte Endschlinge sichtbar wird und als die motorische Endplatte des Muskelnerven bezeichnet wird (Abb. 2). In welcher Weise dieser Nervenstrom-„Unterbrecher“ der Muskelklingel arbeitet, ist noch völlig unerforscht. Aber als habe die Natur den Menschen in seinem Unvermögen wirklicher Erkenntnis wenigstens durch einen Fall der Zerstörung dieses Apparates seine hohe Bedeutung für die Muskelbewegung und das Wohl des Menschen lehren wollen, hat sie ein Gift hervorgebracht, das die Eigentümlichkeit besitzt, unter allen Plasmaarten des Körpers zuerst das Plasma der motorischen Nervenendigungen in den Muskeln zu lähmen und dadurch sie allein von allen Körperteilen auszuschalten. Dieses Gift ist das südamerikanische Pfeilgift Curare, das aus gewissen Strychnospflanzen gewonnen wird und als wirksamen Bestandteil ein Salzcurarin enthält. Dieses als brauner Saft gewonnene Gift wird von den Indianern von Guyana als Pfeilgift verwendet. Das Curare läßt, sowie es in den Körper eingedrungen ist, alle Organe unberührt, stört nirgends den Gang der Lebensmaschine, ruft keinen Schmerz hervor, trübt keinen Sinn und lähmt keine Empfindung; es lähmt nur die motorischen Endplatten im Muskelgewebe! Dieses „nur“ ist die Hölle. Es gibt keinen unheimlicheren Stoff und kein grausameres Gift als dieses Curare. Die Blausäure, die das Leben mit dem ersten Hauche bindet, ist ein Balsam, das Dynamit, das es im Nu in Atome zersprengt, ein Labsal gegen die Tücke des Curare; die Galeeren von Byzanz, die Bleikammern von Venedig und der Hungerturm zu Prag sind Paradiesesplätzchen gegen die Hölle, durch die das Teufelsgift Curare sein Opfer vor seiner Erlösung durch den Tod hindurchschleift.

Aus Urwalddickicht schwirrt ein Pfeil und streift des Wanderers Arm. Er verbindet die unbedeutende Wunde und geht weiter. Kaum daß er einen geringfügigen Schmerz verspürt. Unbemerkt verteilt sich das Curare mit dem Blut im Körper. Es geht durch das Herz, ohne es zu schädigen, fließt durch das Gehirn, ohne es anzugreifen, dringt in den Magen, ohne seine Drüsen irgendwie zu reizen. Es brennt nicht im Auge und beißt nicht im Munde. Wo es aber das Muskelgewebe durchfließt und eine motorische Endplatte berührt, da lähmt es das feine Nervenplasma. Ein Nervenapparat nach dem andern fällt in Schlaf. Der Verwundete will seinen Arm, den er angeschmiegt am Busen hält, strecken, aber er kann es nicht. Der Druckknopf Wille im Gehirn drückt und drückt, aber die Klingel rührt sich nicht; der Muskelklöppel empfängt keinen Reiz, denn der Unterbrecher arbeitet nicht. Eine Reihe von Endplatten nach der anderen sinkt in Schlaf. Jetzt überschwemmt das Gift die Finger; sie werden starr, als seien sie erfroren. Jetzt schwimmt es durch die Beine, und sie werden schwer, als habe der

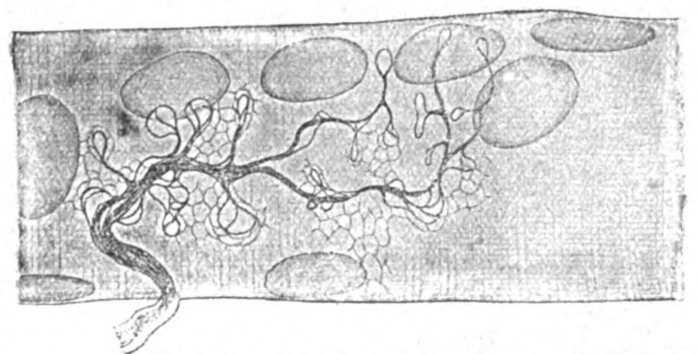


Abb. 2. Muskelfaser mit netzförmig verzweigter motorischer Endplatte, die den Zuckungsreiz vom Nerven auf die Muskelfaser überträgt. (Nach Boeke.)

Wanderer Wein getrunken. Die Rückenmuskeln werden steinern, der Hals wird steif, der Nacken hart, die Wirbelsäule unbeweglich. Wie eine Salzsäule fällt er auf den Boden. Eine unheimliche Angst kommt über den Ahnungslosen. Er will aufspringen, — aber er kann den Rücken nicht krümmen. Er will sich stützen, — aber er kann den Arm nicht strecken. Er will um Hilfe schreien, — aber Entsetzen! Er kann den Mund nicht öffnen, die Zunge nicht erheben, — wie ein Stein liegt sie im Munde. Er will weinen, aber er kann keine Miene verziehen, sein Antlitz ist starr wie eine Maske. Die Sonne sticht ins Auge, er will es schließen, aber er kann das Lid nicht senken. Staub weht in die Nase, er muß niesen, muß, müßte, unerträglich juckt die Schleimhaut, aber er kann nicht. Er sieht alles, hört alles, fühlt alles, und kann sich doch nicht rühren, er kann nichts, nichts als still sein und — leiden. Fester als tausend erzene Bande hält die unsichtbare Fessel der gelähmten End-

apparate ihn gefangen — lebendig versteint! Man kann einen Curare-Vergifteten zu Tode martern, er spürt den Schmerz in allen Fasern und kann sich doch nicht wehren, er kann nicht schreien und nicht bitten, nicht mit der kleinsten Gebärde, nicht einmal mit einem Blick um Gnade flehen, ein lebender Leichnam! Man könnte einem Curarisierten, der am Verhungern ist, die schönste Frucht in den Mund stecken, er fühlte sie, er röche sie, und seine Speicheldrüsen ließen vor Lust des Appetits den Speichel ihm zum Mund ausfließen, aber er könnte nicht den



Abb. 3. Quergestreifte Muskelfaser in mittlerer Vergrößerung.
(Aus Kahn, Das Leben des Menschen, Band II.)

kleinsten Bissen tun, nicht mit der Spitze eines Zahnes das Fleisch der Frucht auch nur ritzen. Er kann es nicht, die Muskelklingel bewegt ihren Klöppel nicht um einen Millimeter, denn der Unterbrecher ist zerstört. Nur eine Barmherzigkeit über dieses Gift: Es tötet sich selber. Denn schließlich lähmt es auch jene Muskeln, die den Brustkorb zur Atmung bewegen, und der Mensch erstickt. Allmählich wird die Atmung schwerer, die Brust wird starr und starrer, als legten sich Ringe von Eisen, mit jedem Atemzug ein neuer engerer Ring um die Rippen. Und schließlich wird die Brust so starr, als sei sie von Stahl. Dem Ärmsten, der im Dampf erstickt, ist noch gewährt, nach Luft zu ringen; der im Wasser ertrinkt, kann noch einmal nach Atem lechzen und noch einmal, wenn auch vergeblich, mit den Fingern emporgreifen zum Licht, dem er entsinkt. Dem Curareopfer aber ist es nicht einmal vergönnt, den „letzten Atemzug" zu tun, der Sterbende kann sein Leben nicht „verhauchen", er stirbt langsam erstickend, ohne einen Laut von sich zu geben, ohne mit der Wimper zu zucken, unfreiwillig der größte Held und Märtyrer der Natur, stumm bezwungen von einem Gift, das tückischer ist als es sich die verworfenste Phantasie als Folterqual auszudenken vermöchte, und einzig darum so unheimlich und so grausam, weil es nur die motorischen Endapparate der Muskelnerven lähmt, nur .... nur ....

Erst nachdem der Strom diese 4 Stationen Willenssphäre, motorisches Zentrum, Nerv und motorische Endplatte durchlaufen hat, erreicht er den Muskel selbst und damit den Klöppel des lebendigen Läutewerks, dessen Klang die Muskelzuckung ist. Während aber der Klöppel in der Klingelanlage ein toter Hebel mit einförmiger Schwingung ist, setzt sich hier eine Atommaschinerie in Bewegung, die zwar so klein ist, daß wir von ihr unter dem Mikroskop nicht mehr sehen als im Fernrohr von der Marswelt, die aber gewiß so verwickelt ist, daß sie die modernste Elektroturbine ebenso übertrifft wie diese eine Kaffeemühle. Abb. 3 zeigt einen solchen Muskelmotor, die Muskelzelle, von denen viele Millionen vereint einen Muskel bilden. Die Muskelzelle, meist Muskelfaser genannt, setzt sich zusammen aus mehreren Dutzend Bündeln feinster Fädchen, die man Fibrillen nennt. Die Fibrillenbündel (a) werden durch Bündelhäutchen zusammengehalten (b); zwischen den Bündeln liegen die zahlreichen Kerne der Muskelzelle (d), die außen von einer Zellhaut (g) wie von einem Trikot umgeben wird. Adern (c) und Nervenfasern mit motorischen Endplatten (f) führen den Fibrillen Blut und Reize zu. Im unteren Abschnitt des Bildes (e) sind die Bündel in ihre Fibrillen aufgelöst. Die Fibrille ist aber kein einfaches Fädchen wie ein Fädchen Wolle, sondern zeigt schon bei schwacher Vergrößerung eine Zusammensetzung aus hellen und dunklen Elementen und bei starker Vergrößerung einen ungemein feinen, harmonisch gegliederten und mathematisch anmutenden Aufbau aus abwechselnd hellen und dunklen, gestreckten und zu Körnchen zusammengeballten Segmenten, deren Anordnung an die Perlschnüre der orien-

talischen Vorhänge erinnert und die sich bei ihrer wissenschaftlichen Untersuchung als Plasmasäulen von verschieden lichtbrechender und verschieden wasserhaltiger Substanz in mathematischer Anordnung erweisen (Abb. 4). Das Fibrillensegment, von denen in Abb. 4 etwa 45 (drei in der Länge hintereinander und etwa 15 nebeneinander) dargestellt sind, ist das eigentlich aktive Element des Muskels, ist der wahre Mikro-Bio-Motor der Muskelbewegung. Das, wie die feinere Untersuchung ergibt, aus etwa 10 Plasmateilen zusammengesetzte Fibrillensegment ist es, das den Menschen dahinschreiten, springen, singen, sprechen und Klavier spielen läßt, das den Renner über die Steppe, den Adler über die Felsen, den Fisch zwischen den Wellen dahintreibt. Hier steckt der wahre Motor der Bewegung. Der Wille als Herr sagt: Abfahren! Das motorische Zentrum als der Chauffeur überträgt den Befehl durch den Nerv als die Schaltung auf die motorische Endplatte; diese ist der Zünder. Der Funke blitzt, und der Motor setzt sich in Bewegung: Die Fibrillen zucken — das Auto läuft. Zehnmal in der Sekunde zuckt die Fibrille hin und her, jede einzelne in feinster, nur mikroskopisch wahrnehmbarer Bewegung, nur den Bruchteil eines Millimeters durchmessend, jede einzelne nur den 40 000. Teil eines Gramms von seinem Platze ziehend. Aber die Natur hat ein Mittel, mit dem kleinsten das größte zu leisten, mit den Mikrofibrillen der Muskelzelle die Zentnergewichte des Menschenkörpers über Asphalt und Landstraße dahin zu bewegen — das ist die Zahl oder besser gesagt die Unzahl. Die Motoren der Menschentechnik sind Viertakt- und Sechstaktmotoren, aber der Muskel? Vor uns auf dem Teller liegt ein Beafsteak, und, Kinder fleischarmer Zeiten, beginnen wir zu träumen von der Mikroskopie des Muskelfleisches. 150fache Vergrößerung! Über den Rand des Tellers kommen die einzelnen Muskelfasern der Abb. 3 gekrochen. Wie Würmer schlängeln sie sich über den Tellerrand und verschwinden dann unter dem Tisch. In jeder Sekunde eine Muskelfaser — 4 Millionen! Über sieben Wochen müßten wir vor unserem Teller sitzen, ehe die letzte Muskelfaser über den Tischrand niederfiele. 600fache Vergrößerung! Die Fibrillen werden sichtbar. Wie ein Riesenhaufen Nudelfäden liegen sie auf dem Teller — 10 Milliarden Stück. 300 Jahre währte es, ehe alle Fibrillen dieses einen Beafsteaks in Sekundenabstand den Porzellangrund dieses Tellers verließen. Hätte sich Leonardo da Vinci, dieser große Naturforscher und Naturträumer im Jahre 1486 zu Florenz vor ein solches Präparat gesetzt, um die Fibrillen an seinem Auge vorüberziehen zu lassen, so hätte ihn Goethe bei seiner Durchreise im Jahre 1786 noch immer vor dem Teller Fleisch sitzen sehen, wenn er das Ende dieses Schauspiels lebend hätte abwarten können. 2000fache Vergrößerung! Die Fibrillen sind so groß geworden, daß man ihren Aufbau aus einzelnen, zehnfach gefächerten Segmenten erkennt. Durch die wechselnd hellen und dunklen Striche und Punkte sehen die Fibrillen wie Morsestreifen aus; rollten diese Morsestreifen ab, so rasch, daß in jeder Sekunde ein Fibrillensegment mit 10 Strichen und Punkten über den Rand des Tellers liefe, so würden mehr als 1 Billion Telegrammworte an unseren Augen vorüberziehen müssen, ehe das Beafsteak uns die Mär von seinem inneren Aufbau zu Ende erzählt hätte. Würden wir, der Zeit enthoben, ihr Ende abwarten können, und träten nun auf die Straße hinaus, so würden wir gewahr, daß die Straße gar nicht mehr da wäre, ja gar keine Stadt mehr, daß gar keine Menschen da wären, die wie wir gekleidet sind, unsere Sprache sprächen, wir fänden uns wie der Mönch zu Heisterbach in einer anderen uns vollkommen fremden Welt und sähen uns wahrscheinlich, wenn es diese grausame Institution noch gäbe, gar bald in irgendeinem zoologischen Garten hinter den Gittern eines Käfigs, von einem riesenköpfigen Publikum bestaunt als „Mensch aus der Dampfmaschinenzeit", homo vaporensis, und dann von einer wissenschaftlichen Kommission als „ungeheuer interessante Urzeitmenschen" gemessen, unsere Sprache als eine primitive, noch mit Tierlauten vermengte Ursprache bekrittelt, unsere Ernährungsart, Tiere zu töten und zu verzehren, als barbarisch-kannibalisch verabscheut u. dgl. m. Denn unterdessen sind 30 000 Jahre vergangen, und in dieser ganzen Zeit haben wir nichts anderes getan, als den Fibrilleninhalt eines einzigen Beafsteaks an unseren gebannten Augen vorüber ziehen lassen — ein Beafsteak!

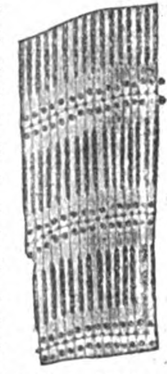


Abb. 4. Fibrillen aus der Muskelfaser eines Wasserkäfers in starker Vergrößerung. (Nach Holmgren.)

Vermischtes.

Leonardo da Vincis Daumenabdruck.[1] Hätte Leonardo da Vinci nicht die Angewohnheit gehabt, außer mit dem Pinsel auch mit den Fingern zu malen und Schatten zum Beispiel durch ein lang ausstreichendes Bewegen des Daumens über die soeben aufgetragenen Farben hervorzuheben, so wäre eine alte, ursprünglich nicht als besonders wertvoll erachtete bemalte Leinwand niemals mit Sicherheit als Werk des Meisters erkannt worden. Der Florentiner liebte es nicht, seine Bilder zu signieren, und als man ihn einstmals drängte, es doch zu tun, antwortete er: „Meine Werke sind auf meine mir allein eigene Weise bezeichnet." —

Jetzt, nach 400 Jahren, haben die Geheimzeichen ihre Schuldigkeit glänzend getan, indem sie ein Gemälde mit völliger Gewißheit als von Leonardo stammend offenbarten.

Im vorigen Jahre kaufte George T. Pearson aus New York zwei alte Bilder, die er restaurieren ließ. Das eine der beiden machte den Eindruck, als stamme es von der Hand eines großen Meisters. Pearson glaubte, es sei ein Gianpetrino. Der Restaurierer aber, der in alten Bildern sehr erfahren war, meinte, daß das Gemälde von Leonardo da Vinci stammen könnte. Ein einwandfreier Beweis für diese Ansicht war ihm, da sich nähere Anhaltspunkte nicht auftreiben ließen, unmöglich.

Pearson hatte das Bild in seinem Kontor hängen. Eines Tages besuchte ihn der den amerikanischen Fachkreisen wohlbekannte Spezialist in Fingerabdrücken Arthur Sowaal. Während der Unterhaltung fiel dessen Blick auf den fraglichen Leonardo da Vinci und wurde plötzlich gebannt durch eine Beobachtung auf der altersgebräunten Leinwand. Arthur Sowaal hatte Fingerabdrücke gefunden.

Er betrachtete sie durch ein Vergrößerungsglas. Sämtliche Fingerspuren waren von derselben Art, auffallend in bestimmtem Bogen verlaufend, einer Anordnung, wie sie bei kaum 5 Prozent der bis heute gemachten Beobachtungen unter Fingerabdrücken vorkommt. Und auf allen Abdrücken, die Arthur Sowaal sah, waren zwei wohldefinierbare Schrammen.

George T. Pearson und der Spezialist waren aufs höchste gespannt. Dieser begann sogleich die scharfe und gründliche Untersuchung der Frage, wieweit des Restaurierers Meinung richtig sei.

Sowaal photographierte mit seiner Fingerabdruck-Kamera sämtliche Spuren, die er auf dem Bilde finden konnte. Dann durchforschte er eine Anzahl vergrößerter Reproduktionen Leonardos und anderer alter Meister, maß die Fingerabdrücke, die sich auf den Werken des Florentiners fanden, genau durch und bewies klipp und klar, daß sie alle von derselben Hand herrühren mußten. Und als Schlußergebnis zeigte Sowaal, daß die mit zwei Schrammen versehenen Daumenspuren auf Pearsons Bild genau die gleichen waren, wie sie sich auf dem mit unbedingter Sicherheit von Leonardo da Vincis Hand herrührenden Gemälde „Die Jungfrau in den Felsen" (Nationalgalerie zu London) befinden. Also — das fragliche Bild mußte ein echter Leonardo sein!

Für den Maler aber, ob berühmt oder unberühmt, ergibt sich der gute Rat, falls er sich vor Fälschungen zu seinen Lebzeiten oder später, wenn er längst diese Welt verlassen hat, schützen will: Gib deinen Daumenabdruck an sicherer Stelle zu Protokoll und belege deine Bilder, so lange sie noch feucht sind, ebenfalls mit dem Drucke deines Daumens!

Vor zwei Jahren ist übrigens die damals brennende Streitfrage, ob das erwähnte Leonardosche Bild zu London in der Urheberschaft mit einem anderen, die gleiche Darstellung behandelnden und im Louvre befindlichen Bilde identisch sei, gleicherweise durch Prüfung der Fingerabdrücke erledigt worden.

[1] Wir verweisen bei diesem und dem nachstehenden Aufsätzchen nach Popular Science Monthly auf die größere Abhandlung über den Fingerabdruck von Dr. Schmidt im Kosmoshandweiser 1923, S. 225, zu der sie eine hübsche Ergänzung bilden.

Wie sichere ich mein Kind gegen Verwechslung? Man wird sich noch des Kwilecki-Prozesses entsinnen, der vor annähernd zwanzig Jahren mit all seinem Drum und Dran die Gemüter in Berlin und im ganzen Deutschen Reiche in Aufregung versetzte. Hier war die Frage: Kindesunterschiebung oder nicht? Nach langen Verhandlungen, Gegenüberstellungen, Sachverständigen-Gutachten und ungeheuerem Aufwande an Geld und Kraft blieb der junge Graf Kwilecki, was er bis dahin gewesen war und brauchte den vom Kläger verlangten Wechsel seines Grafentums hinüber in die Sphäre eines Bahnwärtersohnes nicht zu machen.

Solche und ähnliche Streitigkeiten finden sich häufig in Kriminalgeschichten und Gerichtsakten, und sowohl den Dichtern als den Kinodichtern gab und gibt das Thema Kindesunterschiebung, Kinderraub, Säuglingsverwechslung dankbaren und ausbaufähigen Stoff. Daß alle erdenkbaren Möglichkeiten in dieser Richtung schon mehr oder minder häufig Tatsachen gewesen sind, ist als durchaus gewiß anzunehmen. —

Seit kurzem hat sich die Gesetzgebung im Staate New York mit dem Schutze der Familienzugehörigkeit Neugeborener beschäftigt und vorgeschlagen, daß jeder neu auszustellende Geburtsschein den Fußabdruck des neuen Erdenbürgers und den Daumenabdruck der Mutter tragen muß.

Seit etwa zwei Jahren werden Fußabdrücke von Babies im New Yorker „Nursery and Child's Hospital" regelmäßig gemacht, und mehr als 1600 dieser Dokumente sind bis heute zum Besten ihrer Besitzer dort festgelegt worden.

Ein und dasselbe Kartenblatt trägt Fußabdruck des Kindes und Daumenspur der Mutter. Bald nach der Geburt preßt man den Fuß des Säuglings gegen den präparierten Karton, die Wärterin streicht mit einer Bürste schwarze Farbe besonderer Zusammensetzung über die vom Fuß berührte Stelle, und wie die Farbe ins Papier eindringt, so tritt der Abdruck deutlich hervor. Zum Schutze gegen äußere Einflüsse wird die Urkunde mit Schellacklösung überstäubt. —

Wenn sämtliche Neugeborenen in den zivilisierten Ländern auf diese Weise einregistriert würden, ließen sich, nachdem die neue Generation erwachsen ist, die allermeisten, vielleicht sogar alle kriminellen und sonstigen Fälle der oben erwähnten Art und auch andere, in weiterem Zusammenhang damit stehende Schwierigkeiten leicht und unbedingt sicher lösen. Fuhlberg-Horst.

Die Erkältung. Die sogenannte Erkältung spielt in nicht medizinischen Kreisen die denkbar

größte Rolle, denn es gibt wohl kaum eine Erkrankung, die nicht ursächlich einmal mit ihr in Zusammenhang gebracht würde. Ohne daß man sich ein Bild von ihrem Wesen machen könnte, stellt man sie sich meist wohl als eine Abkühlung des Blutes vor, und doch ist dies nur selten einmal der Fall. Man kann sich durch ein Fieberthermometer jederzeit davon überzeugen, denn so leicht läßt sich unsere Körpertemperatur nicht durch äußere Einflüsse verändern. Wir sind Warmblüter, unser Körper hält seine Temperatur durch geeignete Regulierung mit außerordentlich sicherer Stetigkeit fest, im Gegensatz zu den Kaltblütern (Fischen usw.), die ihre Körpertemperatur der Umgebung angepaßt haben. — Wenn nun der Erkältung auch nicht die überragende Bedeutung zukommt, wie man in Laienkreisen annimmt, so spielen doch Abkühlungen der gewöhnlich geschützten und an Kälte nicht gewöhnten Körperteile, besonders der peripher gelegenen, z. B. der Füße, bei der Entstehung von Krankheiten eine große Rolle. Dies ist auch durch ärztliche Beobachtung einwandfrei gestützt; aber obgleich wohl über keine medizinische Frage soviel nachgedacht worden ist, wie über diese alltägliche Erscheinung, — ein klares Verständnis für die Wirkungsweise der Erkältung ist noch nicht gewonnen. Wie überall in der Wissenschaft, so tauchen auch hier bei jeder Feststellung neue Fragen auf.

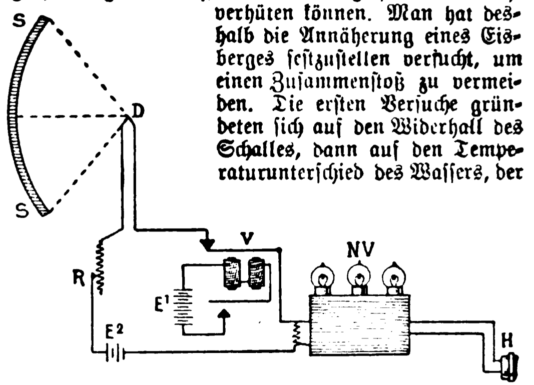
Ich möchte nun an dem allbekannten Beispiel des Schnupfens zeigen, wie man sich etwa die Wirkung der Erkältung vorstellen kann. Eine Abkühlung, z. B. der Füße und der dortigen Nervenendigungen, führt zu Störungen in dem Nervensystem, das die Erweiterung und Verengerung der Blutgefäße regelt. In den Füßen verengern sich die Blutgefäße, dadurch erweitern sie sich reflektorisch in den Schleimhäuten der Nase. Die Schleimhaut schwillt an und beginnt zu sezernieren — d. h. die Nase ist verstopft und „läuft“. Auf dieser veränderten und in ihren Abwehrvorrichtungen geschädigten Schleimhaut beginnen nun die immer vorhandenen, aber gewöhnlich unschädlichen Bakterien ihr Werk. Daß diese dabei im Spiele sind, sieht man an der Übertragbarkeit des Schnupfens durch Anniesen, Taschentücher usw. Noch ein andrer Umstand erleichtert den Bakterien ihre Tätigkeit. Man hat durch Tierversuche festgestellt, daß bei starker Abkühlung die Zahl der weißen Blutkörperchen — auch „Freßzellen“ genannt, weil sie die eingedrungenen Bakterien in ihren Leib aufnehmen und auflösen — um mindestens 50% herabgesetzt ist, und ihre Beweglichkeit und Freßfähigkeit stark verringert sind. Auch gewisse Stoffe in der Blutflüssigkeit, die bei dem Abwehrkampf gegen die Bakterien eine große Rolle spielen, sind vermindert.

So etwa kann man sich bei dem heutigen Stande unserer Wissenschaft die Wirkungsweise einer Erkältung vorstellen. Um daraus eine praktische Nutzanwendung zu ziehen, möchte ich kurz das Mittel zu ihrer Verhütung erwähnen; das ist die Abhärtung, d. h. die planmäßige Gewöhnung des Körpers an Kältereize. Gewöhnlich muß auf die durch Abkühlung hervorgerufene Zusammenziehung der Blutgefäße sofort eine Erweiterung folgen, mit Rötung und Erwärmung der Haut, so wie wir dies nach einer kalten Abreibung der Brust beobachten. Durch Abhärtung der gewöhnlich bedeckten und daher etwas verweichlichten Hautstellen wird man selbst stärkeren Wärmeentziehungen, wie sie nach vorherigem Schweißausbruch, durch nasse Kleider oder im Schlaf vorkommen können, begegnen lernen.

Dr. Weyrauch.

Die Gefahr der Eisberge. Während Treibeis und Packeis im Meere erzeugt werden, entstehen die Eisberge aus den Gletschern an den Küsten und auf den Inseln der Polargebiete. Mit dem Schmelzwasser aus dem Fjorde treibend, wird der Eisberg von der Meeresströmung erfaßt und weithin in mildere Breiten getragen. Er schaut nur mit etwa $1/5$ oder $1/6$ seiner Masse aus dem Wasser hervor, hat also einen gewaltigen Tiefgang. Eine solche Riesenmasse kann natürlich nicht bloß Monate, sondern Jahre lang sich umhertreiben und die Schiffe, namentlich im Nebel, gefährden.

In einzelnen Jahren treten die Eisberge besonders massenhaft auf. Die Erfahrungen des großen Eisjahres 1890 hatten die großen Dampfergesellschaften veranlaßt, ihren Segelkurs in der Zeit zwischen Mitte Januar und Mitte Juli so zu legen, daß das von Eisbergen berührte Gebiet nordwärts zur Seite liegen bleibt. Diese Bestimmung hat das große Unglück der „Titanic“ im Jahre 1913 nicht verhüten können. Man hat deshalb die Annäherung eines Eisberges festzustellen versucht, um einen Zusammenstoß zu vermeiden. Die ersten Versuche gründeten sich auf den Widerhall des Schalles, dann auf den Temperaturunterschied des Wassers, der durch thermo-elektrische Apparate auch auf eine große Entfernung gemessen werden kann. Neuerdings hat man aber ein anderes Verfahren eingeschlagen, von dem man bessere Ergebnisse erwartet. Es beruht auf dem System, durch infra-rote Strahlen drahtlos zu telegraphieren. Die infra-roten Strahlen liegen, ebenso wie die ultra-violetten, jenseits des Sonnen-Spektrums. Diese beiden Arten sind unserem Auge unsichtbar. Fängt man sie in einem Spiegel auf, konzentriert man sie in einem thermo-elektri[schen] Detektor, so kann man den dadurch erzeugten Strom so verstärken, daß man ihn in einer Hörmuschel hört. Dadurch wird es auf einem mit einem solchen Apparat versehenen Schiffe dem Wächter möglich, rechtzeitig das Herannahen eines Eisberges zu erkennen. Wenn dieser Apparat, von dem es schon verschiedene Systeme gibt, sich in der Praxis durchaus bewährt, könnten zahlreiche Unfälle vermieden werden.



Der Spiegel S empfängt die infra-roten Strahlen und konzentriert sie auf dem thermo-elektrischen Detektor D. Der dadurch entstehende Strom geht durch einen Vibrator V, einen Elektro-Magneten, der mit dem Element E¹ in Verbindung steht. Der von dem Element E² verstärkte und durch den Regler R regulierte Strom geht durch einen dreifachen Niederfrequenzverstärker NV der drahtlosen Telegraphie. So entsteht ein Strom, der die Membran des Hörers H in Schwingung versetzt.

Holz in der Erde. Viele glauben, Holz in der Erde müsse in absehbarer Zeit verwesen. Das ist aber ein Irrtum. Ein im Boden stehen-

gebliebener Baumstumpf wird allerdings auf die Dauer verwesen, weil er der Einwirkung der Witterung, der Pilze, der Tiere usw. ausgesetzt ist. Dagegen kann sich ein ganz in der Erde liegender Baumstamm außerordentlich lange halten. Ist das Holz ganz unter Wasser oder im Moor versenkt, so ist seine Dauer sogar fast unbegrenzt. In Mooren und Pfahlbauten ist Holz gefunden worden, das viele tausend Jahre alt war und sich zum Teil sogar noch zur Verarbeitung zu feinen Möbeln eignete. Die Masse des in Mooren vorkommenden Holzes ist oft sehr bedeutend. So berichtet Dr. C. H. Edmund Freiherr von Berg in seiner Geschichte der deutschen Wälder, daß man z. B. auf einem 4,4 ha großen Torfstich bei Marienberg 723 Klafter zu 108 Festmeter verkäufliches Erdholz gewonnen hat. Das ist für den Besitzer natürlich ein willkommener Fund, aber in andern Fällen kann das Vorhandensein eines Baumstammes in der Erde, wo man einen solchen gar nicht vermutet, große Ungelegenheiten bereiten. Einen bezeichnenden Fall dieser Art berichtet uns Herr Baurat Max Uhlig. Bei der Anlage eines Brunnens für das Dortmunder Wasserwerk bei Geisecke, zwischen Schwerte und Fröndenberg an der Ruhr, stieß ein in die Erde eingerammter eiserner I-Träger plötzlich auf ein unerwartetes Hindernis. Da er nicht weiter gerammt werden konnte, mußte man schließlich nachgraben; es stellte sich heraus, daß er auf einen in der Erde liegenden Baumstamm geraten war, der noch eine außerordentliche Härte besaß, obwohl er schon Jahrhunderte oder vielleicht Jahrtausende im Boden geborgen war. Es war ein mächtiger Eichenstamm, von dem man das hier auf dem Bilde wiedergegebene Stück abhieb und heraufholte. Das im Kies des Ruhrtals liegende Eichenholz hatte dem eisernen Träger einen solchen Widerstand entgegengesetzt, daß der Steg sich von den Flanschen loslöste und wie ein Hobelspan seitwärts auswich, während die Flanschen an dem Ast vorbeigingen. — Man sieht, daß auch im Leben der Technik oft naturwissenschaftliche Beobachtungen und Feststellungen gemacht werden, die wohl im Bilde festgehalten zu werden verdienen. —y.



Ausgegrabener Eichenstamm von außerordentlicher Härte. (Phot. von Baurat Max Uhlig.)

Herstellung von Kernseife im Haushalt. Überall dort, wo im Haushalt altes, ranziges, ungenießbares Fett oder Öl vorhanden ist, oder wo sonstige billige Abfallfette, Fettreste u. dergl. zur Verfügung stehen, empfiehlt sich die Selbstherstellung von Seife. Diese ist sehr einfach, wenn man nicht nach dem Siedeverfahren arbeitet, bei dem durch langes Kochen viel Heizstoffe verbraucht werden, sondern wenn man das viel zu wenig bekannte, aber durchaus bewährte Verfahren der halbwarmen Verseifung anwendet, für die im folgenden eine praktische Vorschrift gegeben werden soll. Die angewandten Mengenverhältnisse sind:

1000 g Fett,
188 g Ätznatron (auch „Seifenstein" genannt),
100 g Kristallsoda,
380 g Wasser.

Zunächst stellt man sich die zur Verseifung nötige Lauge her, indem man 188 g festes Ätznatron und 100 g Kristallsoda in 380 g kaltem Wasser auflöst. Hierauf erwärmt man das durch Abgießen oder Filtrieren von Verunreinigungen befreite Fett in einem geeigneten Gefäß (Emailletopf, Porzellanschale oder dergl.) auf etwa 40—45 °C. In das erwärmte Fett läßt man nun die Lauge in dünnem Strahl und unter ständigem Umrühren mit einem Holzlöffel einfließen und achtet darauf, daß Fett und Lauge möglichst innig gemischt werden. Man rührt dann noch so lange (5—10 Minuten) weiter, bis die Mischung anfängt, dicklich zu werden, und bringt sie dann sofort in einen schon bereit gehaltenen, mit nassem Pergamentpapier (oder auch nassem gewöhnlichem weißem Papier) ausgelegten Holzkasten, deckt diesen gut zu und läßt ihn 3 Tage lang bei Zimmertemperatur ruhig stehen. Es tritt bald Selbsterhitzung und damit Seifenbildung ein. Schließlich schneidet man die fertige Seife mit einem dünnen Messingdraht in Stücke. Man erhält so aus 1000 g Fett 1300—1400 g Seife.

Will man eine Seife bekommen, die besonders gut schäumt, so ist es zweckmäßig, dem angewandten Fett etwas Kokosfett zuzusetzen. Dr. Pannwitz.

Woher stammt die Bezeichnung „Radio"? Das heute besonders in der Zusammensetzung „Radiotechnik" so gebräuchliche Wort ist nach einer Untersuchung von Hausdorff zum erstenmal im Jahre 1904 angewendet worden, und zwar ohne jeden Bezug zur Wellentelegraphie in einer chemischen Patentschrift. 1911 wurde das Wort als Schutzmarke für eine englische Firma, die gleichfalls nichts mit drahtloser Technik zu tun hatte, eingetragen. Im Jahre 1915 wurden unter dieser Bezeichnung elektrische Batterien und Apparate in den Handel gebracht, und wieder ein halbes Jahr später erschien sie als Schutzmarke für die ver-

schiedensten Handelsartikel, z. B. für einen Golfball, ein Grammophon, für Automobilbereifungen, Fahrräder und Zigaretten. Um diese Zeit wurde auch ein Schiff auf das Wort „Radio" getauft; dieses Schiff führte eine drahtlose Station überhaupt nicht an Bord. Als Sammelbezeichnung für alle die Technik der elektrischen Wellen betreffenden Fragen hat sich das Wort nach Hausdorff erst in den allerletzten Jahren eingebürgert. Als Buchtitel wurde es in seinem jetzigen Sinne unseres Wissens zum erstenmal bei unserm Kosmos-Bändchen „Radiotechnik" verwendet. H. G.

Was die Radioamateure hören wollen. Eine Rundfrage, die auch für die Entwicklung des deutschen Unterhaltungsrundspruchs lehrreich sein dürfte, hat jüngst die Zeitschrift „Wireleß Age" veranstaltet. Sie bat ihre Leser um Auskunft, auf welche Darbietungen der Rundspruchsender sie den größten Wert legten: über hunderttausend Antworten liefen ein, von denen

30% hauptsächlich klassische Musik und Opern,
29% hauptsächlich Tanzmusik,
20% hauptsächlich Vorträge der verschiedensten Art,
12% hauptsächlich Sportnachrichten und
9% hauptsächlich Wetter- und Handelsnachrichten

wünschten. Die Zeitschrift vergleicht damit die gegenwärtige Zusammensetzung der amerikanischen Rundspruchprogramme (klass. Musik und Opern 34%, Tanzmusik 25%, Wetter- und Handelsnachrichten 23%, Vorträge 18%) und findet, daß sie geändert werden müßte. H. G.

Radiotechnik und Unterricht. Die Erziehungsabteilung der Vereinigten Staaten ist gegenwärtig mit der Ausführung eines großangelegten Planes beschäftigt, der die amerikanischen Rundspruchstationen planmäßig in den Dienst der Erziehung stellen soll. Man will an über 2 Millionen Kinder, die infolge der Lage ihres Wohnorts keine Möglichkeit zum Besuch einer Schule haben, auf wellentelegraphischem Wege regelmäßig Unterricht erteilen, was durch die starke Verbreitung von Radioempfängern gerade auf dem Lande (bei Farmern) ohne weiteres ermöglicht wird. Die gleiche Organisation soll durch Vorträge über pädagogische Fragen aller Art für die Lehrerfortbildung nutzbar gemacht werden; so will man für die Weiterbildung der Lehrer sorgen, die selten oder nie Gelegenheit haben, die Hauptstätten der Bildung zu besuchen. — In kleinerem Maßstab sind auch die englischen Rundspruchstationen erzieherisch tätig; sie haben neuerdings Sprachunterricht in ihr Programm eingefügt, indem sie an der Hand vorher bekannt gegebener Lehrbücher täglich je 10 Minuten Französisch, Spanisch, Deutsch und Italienisch geben. Diese Neuerung soll großen Anklang gefunden haben. Mit um so größerem Bedauern stellt man fest, wie rückständig wir in Deutschland auf dem Gebiet des Radio-Amateurverkehrs sind. Unsere Behörden scheinen diese große Bewegung in ihrer ganzen Bedeutung noch gar nicht zu erfassen, sonst würden sie die jede freie Entfaltung überall empfindlich hemmenden, viel zu strengen Vorschriften über den Radioverkehr aufheben oder mildern. Und wie sehr hätte gerade unser auch geistig rasch verarmendes Land es nötig, neue Bildungsmöglichkeiten zu schaffen! Statt dessen werden für die Erlaubnis, Empfangsapparate zu besitzen, unerschwinglich hohe Gebühren erhoben, die ohne Zweifel von dem großen Beamtenstab, der zur Kontrolle all der neuen Bestimmungen notwendig ist, gleich wieder verschlungen werden. Dies scheint niemand zu bedenken. An solche Dinge sind wir ja in Deutschland längst gewöhnt. H. G.

Der Fang der Eiderenten. Während auf den einsamen Inseln des Stillen Ozeans, wo es nur selten regnet, sich im Laufe der Jahrhunderte hohe Guanoschichten angehäuft haben, werden auf andern Inseln und auf den Küsten des Atlantischen Ozeans die Ausscheidungen der hier nistenden Vögel zum großen Teil von dem Regen fortgewaschen. Aber die Bevölkerung weiß doch Nutzen aus den Vögeln zu ziehen. Namentlich sind die Eiderdaunen sehr gesucht. Dies sind die weichen Flaumfedern, die sich die Eiderenten oder Eidergänse selbst ausrupfen und mit denen sie ihre Nester ausfüttern, um ihre Jungen weich betten zu können. Nun muß man aber 10 Nester ausnehmen, um 1 Pfund Eiderdaunen zu erhalten! Sofern die Sammler warten, bis die Jungen ausge-



flogen sind, ist gegen den Fang der Eiderenten nichts einzuwenden. Da die Eiderenten in schwer zugänglichen Felsen an der Küste oder auf einsamen Inseln nisten, unterliegt mancher Sammler, wenn er einmal bis dahin gelangt ist, der Versuchung, Nester auszunehmen, auch bevor die Jungen ausgeflogen sind, oder sogar die brütende Ente zu fangen und ihr die Flaumfedern auszureißen.

Wie sie dabei vorgehen, kann man aus obenstehendem Bilde ersehen. Da der Vogel auf dem Neste sitzen bleibt, um seine Eier oder seine Jungen zu beschützen, solange man nicht bis dicht an ihn herankommt, nimmt der Jäger eine lange Stange, an deren Spitze eine Schleife, ein richtiger Henkerknoten angebracht ist, und sucht die Ente damit zu erfassen und zu erwürgen. Leider gelingt ihm das nur zu leicht, und es bleibt ihm dann nichts anderes übrig, als dem gefangenen Vogel die Daunen auszureißen, denn er ist sonst zu nichts brauchbar. Sein

Fleisch ist nämlich zähe und tranig und ganz ungenießbar. Es gibt auch rohe Jäger, die die Jungen in den Nestern mit einem Knüttel totschlagen oder sie einfach hinauswerfen.

Früher waren die Küsten von Irland, Norwegen, Schweden und Grönland von Millionen von Eiderenten belebt. Man hat ihnen aber so sehr nachgestellt, daß die bedeutendsten ihrer Kolonien verschwunden sind. Allerdings ist z. B. in Island das vorzeitige Ausnehmen des Nestes mit einer Geldstrafe und im Wiederholungsfalle mit einer Gefängnisstrafe bedroht, aber es ist natürlich nicht möglich, überall Polizeibeamte hinzustellen. In Norwegen hat man große Strecken an den Küsten den Eiderenten vorbehalten. In diesen „Eiderholms" sind die Vögel gegen die Raubgier geschützt, und erst, wenn die Jungen ausfliegen, dürfen die Eiderdaunen aus den Nestern genommen werden. In einer dieser Kolonien, die anfänglich nur etwa 60 Vögel zählte, sind nach zehn Jahren schon mehrere tausend Nester zu finden, und so erwies sich dieser vogelfreundliche Schutz zugleich als ein gutes Geschäft.

Pflanzenwachstum bei künstlichem Licht. Als ergänzenden Beitrag zu dem anregenden Aufsatz gleichen Titels in Jahrg. 1923, Seite 139, mache ich nachstehende Mitteilung:

Als ich den Artikel gelesen hatte, richtete eine Stunde später die Oberin der Rotkreuzklinik zu Würzburg, in der ich augenblicklich festgehalten bin, die Frage an mich, ob wohl elektrisches Licht fördernden Einfluß auf das Wachstum von Pflanzen haben könnte. Ich konnte das aus früherem und auf Grund des kurz vorher im Kosmos Gelesenen bestätigen und bat um den Grund für die Frage. Sie habe, so sagte die Oberin, zwei Phönix-Palmen. Die eine überwintere sie in einem geschlossenen Saal, der in der Nacht nicht erleuchtet ist, die andere hätte sie während der letzten zwei Winter im Treppenhause im II. Stock des Gebäudes aufgestellt, und zwar unter einem 5kerzigen elektrischen Beleuchtungskörper, der 2 m über der Palme an der Decke angebracht ist und vom Abend bis zum Morgen leuchtet. Diese Palme überwintere nach ihrer Überzeugung besser als die im geschlossenen, nachts dunkel stehenden Zimmer untergebrachte. Ich besah beide Palmen und mußte dem, was die Oberin sagte, vollständig zustimmen. Die nachts belichtete Palme ist reicher mit Wedeln, die auch noch saftiger grün glänzen, bewachsen, und während des Winters haben sich sogar zwei neue Wedel bis nahe zur Entfaltung entwickelt, während beides bei der anderen Palme ziemlich stark zurückgeblieben ist. Forstrat a. D. Eulefeld.

Die Neunaugen sind Fischparasiten. Statt Kiefern haben diese eigenartigen Tiere ein höchst merkwürdiges Maul, eine Art kreisrunde Saugscheibe, in der eine große Zahl raspelähnliche Hornzähnchen stehen; auch die weiter nach hinten gelegene Zunge ist mit noch stärkeren und schärferen Hornzähnen besetzt, die wie die Zähne eines Kammes in Reihen angeordnet sind. Mit diesem furchtbaren Werkzeug saugen sich die Neunaugen an andere Fische an, bohren sich mit ihren Raspelzähnchen in diese ein, saugen das Blut aus und fressen ihnen tiefe Löcher in den Leib. Am häufigsten sollen sie nach Brehm solche Fische angreifen, die sich an einer Grundangel fingen. Daß ihnen aber auch kerngesunde Fische oft zum Opfer fallen, geht aus einem Bericht von Prof. Gage von der Cornell Universität in Ithaca (Nordamerika) hervor, der sich besonders eingehend mit den See- und Bachneunaugen befaßte. Danach werden bisweilen mehr als 90% des Fischfanges von diesen Schmarotzern geschädigt. Da aber die Neunaugen nicht nur im Meer, sondern auch in Seen, Flüssen und Bächen recht häufig sind, so bilden sie eine nicht zu unterschätzende Gefahr vieler unserer Nutz- und Speisefische. —i—

Der Sternhimmel im Januar 1924. Sonne. Der Sonnenuntergang verschiebt sich, an unsern gewöhnlichen, nach bürgerlicher, d. h. „mittlerer" Sonnenzeit gehenden Uhren gemessen, im Januar etwa doppelt so schnell wie der Sonnenaufgang, im ersten Monatsdrittel allein etwa dreimal so schnell. Diese merkwürdige Erscheinung ist eine Folge davon, daß die Uhr die Ungleichheit des Sonnenlaufs nicht nachahmen kann.

Mond. Neumond am 6., Vollmond am 22. In den höchsten Teilen des Tierkreises, die er im Winter stets als Vollmond durchstreicht, steht der Mond unter der Ekliptik, in den tieferen Teilen über ihr. Diese Erscheinung wird sich in einigen Jahren in ihr Gegenteil verkehrt haben. Besonders gut am 17. zu beobachten, wo der Mond über den südlich der Ekliptik stehenden Aldebaran im Stier hinwegstreicht.

Fixsternhimmel. Volle Pracht des winterlichen Fixsternhimmels, Orion mit den Hunden, Zwillinge, Stier und Fuhrmann am südlichen Himmel.

Planeten. Venus als Abendstern, zuletzt über 2 Stunden sichtbar, am 8. in der Nähe der Mondsichel. Die drei äußeren Planeten, Mars, Jupiter und Saturn, stehen am Morgenhimmel. Mars nähert sich rechtläufig und ziemlich schnell dem Jupiter. Am 2.—4. und dann wieder am 31. bewegt sich die schmale Sichel des abnehmenden Mondes oberhalb der Sterne vorbei.

Der Sternhimmel im Februar. Sonne. In dem (diesmal allerdings nur zwei Tage) kürzeren Monat beträgt die Zunahme des Tages etwa um die Hälfte mehr als im Januar.

Mond. Neumond am 5., Vollmond am 20. Am letzteren Tage totale Mondfinsternis, deren Sichtbarkeit für uns allerdings nicht besonders günstig liegt. Nur ihr Schluß ist noch beobachtbar.

Fixsternhimmel. Gegen Anfang des Monats um 9, gegen Ende schon um 7 Uhr geht der Frühlingspunkt unter, während der Herbstpunkt aufgeht. Dann steht gerade die nördliche Hälfte des Tierkreises über dem Horizont. Größte Pracht der Wintersternbilder.

Planeten. Alle Planeten sichtbar! Merkur im Anfang des Monats als Morgenstern tief am Horizont. Rechts über ihm Mars und Jupiter, die den ganzen Monat sichtbar sind, und deren Helligkeit langsam zunimmt. Um den 13. überholt Mars rechtläufig den Jupiter. Wesentlich höher steht Saturn, der gegen Ende des Monats auch schon am Abendhimmel zu sehen ist. Auch Venus ist den ganzen Monat hindurch als Abendstern sichtbar.

Kirchberger.

Allen Sternfreunden, die sich eingehender über die Himmelserscheinungen zu unterrichten wünschen, sei das auch in diesem Jahr erschienene Henseling'sche Sternbüchlein warm empfohlen. Die Schriftleitung.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Preise. Bei Drucklegung dieses Heftes ist es uns noch nicht möglich, einen festen Preis für das 1. Vierteljahr 1924 anzugeben. Unser Grundsatz wird auch fernerhin sein, das Beste bei möglichst niedrigem Beitrag zu bieten. Auf dem Umschlag des Januarheftes, der wesentlich später gedruckt werden kann, oder auf einem besonderen Zettel, werden die Preise angegeben werden. Eifrige Werbearbeit unserer Mitglieder, vor allem auch der Auslandsmitglieder, ist mehr denn je erforderlich. Werbeprämien werden wie bisher weiter gewährt.

Die Mitgliedskarten werden Mitte Februar mit Heft 2, in das sie eingeklebt sind, ausgegeben werden. Bis zum Eintreffen der neuen Karte dienen die Abschnitte der alten als Ausweis. Im Notfall genügt es, wenn bei Bestellungen und Anfragen auf die Mitgliedschaft hingewiesen wird.

Einbanddecken für den Handweiser 1923 stehen in der bekannten, roten Ausführung zum Preise von G.M. —.80 zur Verfügung. Zum Zusammenbinden der Beilagen eines Jahrgangs in einen Band wurden Decken in der gleichen Farbe angefertigt (Preis G.M. —.60). Für alle früheren Jahrgänge des Handweisers und der Buchbeilagen sind Decken zu gleichen Preisen lieferbar.

Gebundene Buchbeilagen. Die Freude am Besitz von Büchern wird gesteigert, wenn die Bände hübsch gebunden auf dem Bücherbrett stehen. Beziehen Sie deshalb unsere Buchbeilagen in der geschmackvollen gebundenen Ausführung.

Alle Kosmosbändchen, die seit 1904 erschienen sind, können auch jetzt noch vollständig geliefert werden. Beachten Sie, bitte, die Anzeige auf Seite B 3 und die jetzt wieder gebotene Möglichkeit des Bezugs gegen Teilzahlungen.

Umfrage. In botanischen Werken findet sich meist die kurze Angabe, daß Labkraut Milch zum Gerinnen bringe und ähnliche Eigenschaften habe wie das tierische Lab. In England sollen die Blüten des echten Labkrauts (Galium verum L.) zur Bereitung des Chesterkäses benützt werden. Bei dem hohen Preise des tierischen Labs im Vergleich zum überall wachsenden Labkraut wäre es von großer wirtschaftlicher Bedeutung, wenn diese leicht sammelbare Pflanze bei der Käsebereitung als vollwertiger Ersatz fürs Lab dienen könnte. Die Erfahrungen darüber, welche Arten des Labkrauts in Frage kommen, und besonders auch welche Teile der Pflanze, ob Blätter, Blüten, Stengel oder Wurzel den wirksamen Stoff enthalten, würden wir bei Aussicht auf praktischen Nutzen unserem Leserkreis gern vermitteln. Briefe mit näheren Angaben nimmt dankbar entgegen die Schriftleitung des Kosmos.

Wer liest amerikanische Zeitschriften (neben technischen und naturwissenschaftlichen kommen vor allem geschichtliche und Modeblätter in Frage) und stellt sie dem Kosmos kurze Zeit gegen Vergütung aller Unkosten zur Verfügung? Auch ältere Jahrgänge kommen vielleicht in Betracht. Zunächst erbitten wir noch keine Zusendung der Zeitschriften, sondern kurze Angabe von Titel und Jahrgang. Alle Zuschriften sind an die Abteilung 5 des Kosmos zu richten.

Kosmosstiftung. Wir rechnen hier, wie schon im Dezemberheft 1923 erwähnt, alle Papiermarkbeträge auf Goldmark um und bestätigen im Handweiser nur Beträge von 0,20 Goldmark an. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über 0,20 Goldmark eingegangen: L., Reitzenstein 1.41, B., Memel 0.34, R., Lissabon 0.50, P., Peterswald 0.50, K., Berlin 1.35, L., Pullau 1.60, VI./IX. Bez., Wien 2.93, B., Aussig 0.50, P., Wien 0.30, L., Bukarest 0.20, K., Kosic 0.35, Qu., Wien 0.25, W., Neapel 0.50, Sch., Prag 0.75, R., London 1.25, B., Worms 0.20, B., Lette 0.70, D., Hohenwestftedt 0.23, E., Baden 6.50, T.—B., Lampertheim 0.20. Allen Gebern sagen wir herzlichsten Dank. In Zukunft können wir nur noch Beträge von 2 Goldmark an hier anzeigen.

Kosmosbändchen in englischer Sprache wurden von uns in der letzten Zeit hergestellt. Sie eignen sich besonders für den Unterricht, können zu Sprachvergleichungszwecken herangezogen werden und auch gleichzeitig naturwissenschaftlich belehren. Wir bitten alle Lehrer und Lehrerinnen unter unseren Mitgliedern, diese Gelegenheit nicht ungenützt zu lassen und die Bändchen zu verwenden, wo es nur irgend geht. Sie können durch jede Buchhandlung oder von der Geschäftsstelle des Kosmos bezogen werden. Jedes Bändchen kostet gebunden (nur so zu haben) Gz. 2. Zunächst sind folgende 10 Bändchen vorrätig: **Einstein's Relativity Theory by R. Laemmel, Ph. D. — The Natural History of the Child by H. Dekker, M. D. — The Descent of Man by W. Boelsche. — Creation of the World by M. W. Meyer, Ph. D. — Love Life of Plants by R. H. Francé. — Plants as Inventors by R. H. Francé. — War and Peace in the Ant World by Prof. K. Sajo. — The Cell by F. Kahn, M. D. — The Culture of the Barbarians by Prof. K. Weule, Ph. D. — Cultural Element in Mankind by Prof. K. Weule.**

30 Kosmos-Baukasten Optik. Bei einem Ferienkurs Schweizer Lehrer wurde auch der Kosmos-Baukasten Optik vorgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurde der Baukasten glänzend begutachtet. So schrieb das Luzerner Tageblatt: „. . . 30 solche Baukasten wurden für die Städt. Sekundarschule angeschafft. Die ebenso billige wie ungemein reiche Apparatur war das Entzücken aller damit Arbeitenden, sie wird den Schülern nicht wenig Freude und Belehrung bringen." Gleichzeitig schrieb die Schweiz. Lehrerzeitung: „Noch größeres, ungeteiltes Staunen, ja geradezu Bewunderung erregte die außerordentlich fein durchdachte Art, wie das Gebiet der Optik in einem zweiten Kosmos-Baukasten zur Geltung gebracht wird. Das an sich kleine, fast unscheinbar zu nennende Kästchen ist ein genial ausgedachtes Rohr, das alle Bestandteile in sich birgt, mit denen sich sämtliche fundamentalen Versuche ausführen lassen und zwar ohne Schwierigkeiten. Aber nicht genug damit. Das Kästchen kann in seinen Teilen auch zusammengebaut werden zur Camera obscura, zum einfachen Projektionsapparat, zum Mikroskop mit 30facher Vergrößerung, zum Fernrohr, zum Stereoskop! Dieser optische Baukasten hat ganz sicher eine sehr erfreuliche Zukunft; es seien die Kollegen, die Physik unterrichten, hier mit allem Nachdruck auf seine enormen Vorteile aufmerksam gemacht und ihnen dessen Anschaffung sehr warm empfohlen."

Liebhaberfunkverkehr. Eine gewisse Möglichkeit des Anschlusses für Liebhaberfunker ist jetzt gegeben. Von Rundfunkstellen aus (z. B. Berlin, München, Stuttgart) wird eine Übermittlung von Nachrichten für die Belehrung und Unterhaltung vorgenommen. Am Empfang darf jeder teilnehmen, der eine Erlaubnis der Reichstelegraphenverwaltung hat. Jede Poststelle gibt Auskunft, wie man diese Erlaubnis bekommen kann. Die Bestimmungen über den Verkauf und Erwerb von Funkgerät sind aber so einengend, daß von einer wirklichen Freigabe des Funkverkehrs nicht gesprochen werden kann. Alle Liebhaberfunker müssen immer und immer wieder darauf hinwirken, daß diese Bestimmungen endlich in dem gewünschten Sinne geändert werden. Wir sind für den Vertrieb von Funkgerät auch nach dem Inland zugelassen und können jetzt rasch alle Anfragen erledigen.

Lichtbilder. Wir haben nach einem besonderen Verfahren jetzt neue Lichtbilder, sogenannte Kosmos-Diatypien, herstellen lassen. Sie sind nicht auf Glas angebracht, sind unzerbrechlich, können leicht verschickt werden (ein ganzer Vortrag von etwa 50 Lichtbildern in einem Doppelbrief) und stehen in nichts den alten Glaslichtbildern nach. Die Bilder werden bei der Vorführung zwischen zwei Glasplatten gelegt, die man an der einen Längsseite mit einem Leinwandscharnier verbindet. Zum Auswechseln braucht man nur zwei solche Glasrahmen, die man selbst anfertigen kann. Außerdem sind diese neuen Diatypien wesentlich billiger. Unser neuester Vortrag „Lebensgefahr in Haus und Hof" (Kosmos-Vortrag 25) ist so hergestellt und kostet nur 22 Goldmark (35 Lichtbilder mit Text), also etwa die Hälfte eines Glaslichtbildervortrags im gleichen Umfang. Er wird auch verliehen. Leihkosten 4,50 Goldmark mit Text (einschl. Postgebühren). Der Vortrag behandelt die Gefahren, die alle täglich umgeben, und auf die so wenig geachtet wird. — Auf dieselbe Weise wurde ein Vortrag „Radiotechnik" hergestellt, der das gesamte Gebiet umfaßt. Er ist auch käuflich (mit Text etwa 22 Goldmark) und leihweise (mit Text 5.— Goldmark) zu haben. Das Radiowesen steht heute im Mittelpunkte des ganzen Wirtschaftslebens. Jedermann sucht nach Aufklärung. Da hilft dieser Vortrag glänzend. Anmeldungen darauf werden bald erbeten. Voraussichtlich kann er ab Ende Januar verliehen und verkauft werden.

Rundfilme, besonders für Schulen und Lernende geeignet, werden von uns jetzt herausgegeben. Diese Rundfilme zeigen die vielen Vorgänge vor allem der Technik und der Physik, die sich im gleichen Sinne immer wiederholen. Sie verbinden die Vorzüge der Wandtafel und des Modells, ohne deren Nachteile (Unbeweglichkeit, ungenügende Größe) zu haben. Außerdem sind diese Filme billig (jedes Stück etwa 9 Gm.). Jeder Rundfilm stellt nur eine in sich geschlossene Bewegung dar und kann als endloser Streifen ohne Unterbrechung von neuem vorgeführt werden. Der gleiche Vorgang kann also so oft gezeigt werden, wie es zum Verständnis nötig ist. Lieferbar sind zunächst: Zweitaktmotore und kinematographisches Getriebe für Falzmaschinen. Anfragen beantwortet gern die Lichtbilderabteilung des Kosmos.

Ein Puppentheater — der Traum so manches jungen Gemüts! Wie es dann sein müßte, wenn die Gespielen im Halbkreis sich vor der Bühne

Fortsetzung auf Seite B 4.

Der Nachbezug früherer Jahrgänge soll allen, besonders neueintretenden Mitgliedern, durch günstige Bedingungen erleichtert werden. Alle Einzelheiten finden unsere Leser in der hier wiedergegebenen Übersicht zusammengestellt. Der Reihenfolge unserer Veröffentlichungen liegt ein bestimmter Plan zugrunde. Die früheren Bände waren dazu bestimmt, die sichere Grundlage notwendiger Kenntnisse zu vermitteln, die durch die sich nach und nach anreihenden weiteren Veröffentlichungen folgerichtig ausgebaut werden sollen. Wünschen Sie sich eine gute und dabei billige naturwissenschaftliche Hausbücherei,' dann prüfen Sie untenstehendes Angebot!

Folgende seit Bestehen des Kosmos erschienene Buchbeilagen

erhalten die Mitglieder, solange vorrätig, zu untenstehenden Ausnahmepreisen:

1904
Bölsche, W., Abstammung d. Menschen.
Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang.
Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Doppelband).
Meyer, Dr. M. Wilh., Weltschöpfung.

1905
Bölsche, W., Stammbaum der Tiere.
Francé, Sinnesleben der Pflanzen.
Zell, Dr. Th., Tierfabeln.
Teichmann, Dr. E., Leben und Tod.
Meyer, Dr. M. W., Sonne und Sterne.

1906
Francé, Liebesleben der Pflanzen.
Meyer, Dr M. W, Rätsel der Erdpole.
Zell, Dr Th, Streifzüge d. d Tierwelt.
Bölsche, Wilh., Im Steinkohlenwald.
Ament, Dr. W., Die Seele des Kindes.

1907
Francé, Streifzüge im Wassertropfen.
Zell, Dr. Th, Straußenpolitik.
Meyer, Dr. M. W., Kometen u. Meteore.
Teichmann, Fortpflanzung u. Zeugung.
Floericke, Dr. K., Die Vögel des deutschen Waldes.

1908
Meyer, Dr. M W., Erdbeben u. Vulkane.
Teichmann, Dr E., Die Vererbung.
Sajó, Krieg u. Frieden im Ameisenstaat.
Dekker, Naturgeschichte des Kindes.
Floericke, Dr. K., Säugetiere des deutschen Waldes.

1909
Francé, Bilder aus d. Leben d. Waldes.
Meyer, Dr. M Wilh., Der Mond.
Sajó, Prof Dr. K, Die Honigbiene.
Floericke, Kriechtiere u. Lurche Deutschl.
Bölsche, Wilh., Der Mensch in der Tertiärzeit und im Diluvium.

1910
Koelsch, Pflanzen zwischen Dorf u. Trift.
Dekker, Fühlen und Hören.
Meyer, Dr. M. W., Welt der Planeten.
Floericke, Säugetiere fremder Länder.
Weule, Kultur der Kulturlosen.

1911
Koelsch, Durch Heide und Moor.
Dekker, Sehen, Riechen und Schmecken.
Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit.
Floericke, Vögel fremder Länder.
Weule, Kulturelemente der Menschheit.

1912
Gibson-Günther, Was ist Elektrizität?
Dannemann, Wie u Weltbild entstand.
Floericke, Fremde Kriechtiere u Lurche.
Weule, Die Urgesellschaft und ihre Lebensfürsorge,
Koelsch, Würger im Pflanzenreich.

1913
Bölsche, Festländer und Meere.
Floericke, Einheimische Fische.
Koelsch, Der blühende See.
Zart, Bausteine des Weltalls.
Dekker, Vom sieghaften Zellenstaat.

1914
Bölsche, W., Tierwanderg. i. d. Urwelt.
Floericke, Dr. Kurt, Meeresfische.
Lipschütz, Dr. A., Warum wir sterben.
Kahn, Dr Fritz, Die Milchstraße.
Nagel, Dr. Osk, Romantik der Chemie.

1915
Bölsche, Wilh., Der Mensch der Zukunft.
Floericke, Dr. K, Gepanzerte Ritter.
Weule, Pr Dr K, V. Kerbstock z. Alphab.
Müller, Alf. L., Gedächtnis u. s. Pflege.
Besser, H., Raubw. u. Dick äut. i. D.-O.

1916
Bölsche, Stammbaum der Insekten.
Fabre, Blick ins Käferleben.
Sieberg, Wetterbüchlein.
Zell, Pferd als Steppentier.
Bölsche, Sieg des Lebens.

1917
Besser, Natur- und Jagdstudien in Deutsch-Ostafrika.
Floericke, Dr., Plagegeister.
Hasterlik, Dr., Speise und Trank.
Bölsche, Schutz- u Trutzbündn. i. d. Natur.

1918
Floericke, Forscherfahrt in Feindesland.
Fischer-Defoy, Schlafen und Träumen.
Kurth, Zwischen Keller und Dach.
Hasterlik, Dr., Von Reiz- und Rauschmitteln.

1919
Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel.
Zell, Neue Tierbeobachtungen.
Floericke, Ueber Spinnen u. Spinnenl.
Kahn, Die Zelle.

1920
Fischer-Defoy, Lebensgefahr in Haus und Hof.
Francé, Die Pflanze als Erfinder.
Floericke, Schnecken und Muscheln.
Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.

1921
Weule, Frühformen des Mech.
Floericke, Gewürm.
Günther, Radiotechnik.
Sanders, Hypnosen. Suggestion.

1922
Weule, Chemische Technologie.
Francé, Leben im Ackerboden.
Floericke, Heuschrecken und Libellen.
Lotze, Jahreszahlen der Erdgeschichte.

1923
Flaig, Kampf um Tschomo-lungma.
Floericke, Falterleben.
Francé, Entdeckung der Heimat.
Behm, Von Kleidung und Geweben.

Preise: Die Jahrgänge 1904—16 (je 5 Bände) kosten für Mitgl. brosch. je M 4.50, gebd. je M 7.20
Die Jahrgänge 1917—23 (je 4 Bände) brosch. je M 3.60, gebd. je M 5.80.

Einzeln bezogen kostet jeder Band brosch. 1.—, gebd. 1.60. (Für Nichtmitgl. je M 1.20, bezw. M 2.—).

Preisermäßigung bei Gruppenbezug:

Gruppe I (1904—08) brosch. M 20.—, gebunden M 33.20.
Gruppe II (1909—13) brosch. M 20.—, gebunden M 33.20.
Gruppe III (1914—18) brosch. M 18.50, gebunden M 30.50.
Gruppe IV (1919—23) brosch. M 16.—, gebunden M 26.50.

Alle 4 Gruppen auf einmal bezogen: broschiert M 67.50, gebunden M 112 —.

Kosmos-Handweiser. Von der sehr wertvollen Zeitschrift sind noch geringe Vorräte von den Jahrgängen 1913, 14, 19, 20, 22, 23 vorhanden. Jeder dieser umfangreichen Bände kostet für Mitglieder geheftet M 1.60, in Halbleinen geb. M 3.—. Alle übrigen Jahrgänge sind teils ganz vergriffen, teils nur in wenigen Stücken noch vorrätig. Preise auf Anfrage. Auf Wunsch können größere Beträge nach vorhergehender Vereinbarung auch in **Teilzahlungen** entrichtet werden.

Alle angegebenen Zahlen sind Goldmarkpreise.

scharten —, der Vorhang ginge hoch und im bunten Wechsel ließe der junge Herr „Direktor" seine Figuren mehr oder minder lebensvoll über die Bretter gehen. Ja, und allerlei Beleuchtungskunststücke hatte man sich dazu ausgedacht. — — Wenn man nur ein solches Theater hätte — —! Nun, ein Freund der Jugend und Kenner der Jugendbühne hat Ernst gemacht und im Dezemberheft von „Basteln und Bauen" eine umfangreiche und verständliche Beschreibung eines selbstgebauten Puppentheaters gegeben. Selbstverständlich wurde auch der Herstellung der beweglichen Figuren und der sonstigen Ausstattung genügend Raum gewidmet, Hinweise auf zur Aufführung passenden Stücke fehlen nicht. Das Heft war überhaupt eine Weihnachtsüberraschung mit seinen gutillustrierten Anleitungen für die Herstellung von Bilderbüchern, Dampfturbinen, Eisenbahnschienen, Schwimmgürteln, Papierfliegern, Zierschriften. In dem soeben erschienenen Januarheft der gleichen Zeitschrift (die von derselben Stelle wie der Kosmos regelmäßig bezogen werden kann) ist an erster Stelle die zweckmäßige Behandlung und das Laden von Akkumulatoren an der Starkstromleitung geschildert. Es folgen lehrreiche Aufsätze über das Schleifen von Reißfedern, über Feinwagen, elektrischen Fernauslöser für Photographenapparate, über Bau und Gebrauch einer Hefilade, über die Herstellung eines selbsttätigen Zimmerspringbrunnens zur Auffrischung der Aquarien u. a. m. So bringt jedes neue Heft dieser praktischen Monatsschrift neue Ideen und Ratschläge, die in keinem Haus, in keiner Heimwerkstatt, und vor allem keinem fehlen sollte, der nur ein wenig Neigung oder Fähigkeiten zur Handfertigkeit verspürt.

Der Sport — insbesondere der Wintersport — steht mehr denn je in vollster Blüte, hier gibt es kein Köpfehängen! Da kommt nun gerade zurecht des bekannten Schneelaufmeisters Carl J. Luther neuestes Werk „Schneelauf in Bildern", das unser Tochterverlag Dieck & Co soeben herausgab. Es sind prächtige, von treffenden Merkworten begleitete Augenblicksaufnahmen, die filmartig am Auge vorübergehen und mehr sagen als lange Lehrstunden. Sehen und Erfassen ist hier eines! — Weitere im gleichen Verlag erschienene Sport- und Wanderbücher, die schon längst als klassisch anerkannt wurden, sind Altmeister Fendrichs „Skiläufer", der jeden, der nicht mit innerer Blindheit geschlagen ist, die Augen für die Schönheiten des Winters öffnet, ferner desselben Verfassers überaus beliebtes Wander- und Kletterbuch „Der Wanderer" und nicht zuletzt sein „Alpinist", der unerläßliche Begleiter in die Hochgebirgswelt. Alle diese Bücher sind gediegen ausgestattet, reich illustriert und inhaltlich überaus wertvoll, da hier zwei Sportleute von hervorragendem Ruf und Namen ihre Erfahrungen niederlegten. — Von dem wundervoll schönen Sportabreißkalender 1924 sind noch einige lieferbar. Sportleute und Sportfreunde sowie alle, die solche zu ihren Verwandten und Bekannten zählen, seien auf dieses kleine, aber feine Prachtwerk, das sich auch als Gelegenheitsgeschenk gut eignet, hiermit besonders aufmerksam gemacht.

Gelegenheitsanzeigen für Kosmosmitglieder.

Die Zeile 1/5 Goldmark (Buchstabe etwa 2 Pfg.; Satzzeichen = Buchstabe); bei Chiffreanzeigen als Portoersatz 20 Goldpfennige.

...e Einzelteile u. Apparate f. ...l. Telegraphie u. Gleich- ... Wechselstr.- Dynamo ab. ...che auch gegen Taschenuhr, ...-Apparat, Bosch Magnet u. ... E. Sterner, Königs... i. P., Hufenallee 27 b.

...marken tauscht mit Aus... Angebot oder Probesen... an Eibert, Neukölln, No... 52.

...e. Weltall u. Menschheit, ...ten, geg. Gebot zu verk. Photo-App. zu tauschen. ... g. t. Silbergeld u. 100 ...schöne Literatur. Ausführl. ... an W. Springsguth, ...-A. 28.

...„...nal-Morsetelegraphen". ... mit Relais, Galvano... Tastar gegen Mikroskop ... Prismenglas zu vertau... Angeb. unter E. K. 1870 ...osmos.

...s Herbarium, gut erhal... ferner Meyers Lexikon, 6. ... u. Lateinisch-Deutsches ...buch (antiquarisch) zu ... gesucht. Jenny Wihan, ...bad CSR.

...markentausch mit Ausland ... Von Deutschl. wünsche ... Württemb., Plebiscit, Ko... u. Feldpost, Probesen... an Dr. Cafourek, Gjn... Slavonija, Jugoslavia ...

...markensammlung, in gut... ...ter und sauberer Erhal... zu kaufen gesucht. Rudolf ..., Weimar, Silberblick 3.

Zu kaufen gesucht: 2 Briefmarkensammlungen. Offerten m. Größe u. Preis sind zu richten an **Ernst Brühwiler, Laupen-Wald.**

Tausche oder verkaufe Icarette II. Doppel-Anastigmat in ein Mikroskop. **Fritz Frühauf, Suhl.**

2 junge Leute, Techniker suchen Gelegenheit sich einer Expedit. ins Ausland anzuschließen. Angeb. an **Ph. Heß, K. Neubold,** beide in **Neustadt Hdt., Wanß & Freytag** A.G., Tallstr. 11.

Suche **Mikroskop-Objektiv** 6—9 u. Okular 3—7, ev. ganzes Mikroskop bis 1000f. Vergrößerung, gegen gute Gartenbücher zu tauschen. Zuschriften an **J. Neumann, Neudamm.**

Americana gesucht: M'Kenney and Hall, History of the Indian Tribes — Gaffarel, L'Amérique — **Biart, A travers L'Amérique** — Ackermanns Repository — **Bartlett, The Pilgrims Fathers** u. a. Angebote u. 749 an den Kosmos.

Großes Terrarium, 100×75×60, mit geteertem Zementboden, Glas- bezw. Gazewänden, für Schulen geeignet, verkauft **F. Pritze, Berlin,** Elisabethufer 49.

S. Naturfr. als Teilhaber f. **Pachtjagd** (Hoch u. Nieder). **A. Dunkel, Triebel, N.L.**

Mikroskop (Plößl, Wien), 3 Okul., 3 Obj., 2 Imm., 3000× tausche f. Astrofernrohr. Suche auch Prismenglas. **Loeffler, Hamburg,** Alsenstr. 35.

Afrikanische Sammlung, besteh. aus 20 Geweihen teilw. m. vollständ. Schädel bis zur Größe von 1,50 m, 1 Löwenschädel, eine vollst. Negerrauptlings-ausrüstung mit ... Speere, Bogen, Pfeile u. versch. and. Raritäten gegen Höchstgebot zu verkauf. **Syring, Dessau** (Anhalt), Amalienstr. 30.

Sammlung palaearktischer Großschmetterlinge in Schrank mit 30 Kästen zu verkaufen. **Becker,** Oberförstmeister, **Merseburg.**

Wer liefert mir im Tausch gegen **Vogelbälge, Vogeleier, Amphibien, Reptilien, Fische, Mollusken** und alle Arten Insekten aus Paraguay und Brasilien ein gutes **Mikroskop. Fr. H. Schade, Villarrica, Paraguay,** Süd-Amerika.

Wer mir **Briefmark.** sel. Länder sdt., mögl. Satz, bek. Dtschl. Prob. 23. **B. Mackrodt,** Ammern 8 b. Mühlhausen i. Thür.

Für 50—100 **Briefmarken** gebe ich die gleiche Anzahl deutsche u. bayerische Marken. **Albert Eiche, Hochheim-Erfurt.**

Steinbeile u. ähnl. gesucht. Tausche auch Petrefakten oder Lebensmittel. Direktor **Weger, Plau i. M.**

Achrom. Linse o. Faßg., 95 cm Brw. z. v. **Regel, Duisburg,** Lotharstr. 106.

Zu kaufen gesucht: Fernrohr, auch gebraucht, 100—300fache **Vergrößerung. Off. unter 748** an den **Kosmos.**

Wasserturbine, Fabr. Lautenschläger, 1/8 PS., 2 Dynamos, 10 V., 1 A., mont. Marmorschalttafel, Drehspulinstr. u. 4 R. Akk. g. Fahrrad-Einbaumotor z. t. ges. o. f. 200 GM. zu verk. **J. Schilling, Berlin,** Jennstr. 35/37.

Antiqu. ges. **Ebers, Dahn, Freitag, Frenssen, sämtliche Werke.** Gen. Ang. u. 750 an Kosmos.

Wir suchen bis zu 10 Stück Ringelnattern, eventl. auch einzelne Tiere, lebende, jüngere Nattern von Kleinfingerstärke. Bezahlung in Goldmark. Eilsendung an Kosmos-Geschäftsstelle, Abt. 60, **Stuttgart,** Pfizerstr. 5.

Große Schmetterlings-Sammlung in 65 neuen Insektenkästen m. Nut u. Feder. Zum größt. Teil farbenprächt. Exoten, z. kl. Teil Palaearkten u. and. Insekten, im ganzen zu verkaufen. Ausland bevorzugt. Inhaltsliste an ernsth. Interessenten. Näheres unt. **S. M.** a. d. Kosmos.

Kaufe astron. Fernrohr, parallakt. Verk. oder t. **Jagdausrüstung u. Photoapp.** $4^1/_2 \times 6$, Ernem. Kaufe **kl. Landhaus m.** gut. Obstwuchs in Österreich o. Tirol. **Prummer, Freiburg-Haslach.**

Suche zu korrespondieren in Deutsch, Englisch, Französisch, Esperanto. **Briefmarkentausch. W. Reinhard, Glashütte (Sa.),** Dresdenerstr. 11.

scharten —, der Vorhang ginge hoch und im bunten Wechsel ließe der junge Herr „Direktor“ seine Figuren mehr oder minder lebensvoll über die Bretter gehen. Ja, und allerlei Beleuchtungskunststücke hatte man sich dazu ausgedacht. — — Wenn man nur ein solches Theater hätte — —! Nun, ein Freund der Jugend und Kenner der Jugendbühne hat Ernst gemacht und im Dezemberheft von „Basteln und Bauen“ eine umfangreiche und verständliche Beschreibung eines selbstgebauten Puppentheaters gegeben. Selbstverständlich wurde auch der Herstellung der beweglichen Figuren und der sonstigen Ausstattung genügend Raum gewidmet, Hinweise auf zur Aufführung passenden Stücke fehlen nicht. Das Heft war überhaupt eine Weihnachtsüberraschung mit seinen gutillustrierten Anleitungen für die Herstellung von Bilderbüchern, Dampfturbinen, Eisenbahnschienen, Schwimmgürteln, Papierfliegern, Zierschriften. In dem soeben erschienenen Januarheft der gleichen Zeitschrift (die von derselben Stelle wie der Kosmos regelmäßig bezogen werden kann) ist an erster Stelle die zweckmäßige Behandlung und das Laden von Akkumulatoren an der Starkstromleitung geschildert. Es folgen lehrreiche Aufsätze über das Schleifen von Reißfedern, über Feinwagen, elektrischen Fernauslöser für Photographenapparate, über Bau und Gebrauch einer Heftlade, über die Herstellung eines selbsttätigen Zimmerspringbrunnens zur Auffrischung der Aquarien u. a. m. So bringt jedes neue Heft dieser praktischen Monatsschrift neue Ideen und Ratschläge, die in keinem Haus, in keiner Heimwerkstatt, und vor allem keinem fehlen sollte, der nur ein wenig Neigung oder Fähigkeiten zur Handfertigkeit verspürt.

Der Sport — insbesondere der Wintersport — steht mehr denn je in vollster Blüte, hier gibt es kein Köpfehängen! Da kommt nun gerade zurecht des bekannten Schneelaufmeisters Carl J. Luther neuestes Werk „Schneelauf in Bildern“, das unser Tochterverlag Dieck & Co soeben herausgab. Es sind prächtige, von treffenden Merkworten begleitete Augenblicksaufnahmen, die filmartig am Auge vorübergehen und mehr sagen als lange Lehrstunden. Sehen und Erfassen ist hier eines! — Weitere im gleichen Verlag erschienene Sport- und Wanderbücher, die schon längst als klassisch anerkannt wurden, sind Altmeister Fendrichs „Skiläufer“, der jeden, der nicht mit innerer Blindheit geschlagen ist, die Augen für die Schönheiten des Winters öffnet, ferner desselben Verfassers überaus beliebtes Wander- und Kletterbuch „Der Wanderer“ und nicht zuletzt sein „Alpinist“, der unerläßliche Begleiter in die Hochgebirgswelt. Alle diese Bücher sind gediegen ausgestattet, reich illustriert und inhaltlich überaus wertvoll, da hier zwei Sportleute von hervorragendem Ruf und Namen ihre Erfahrungen niederlegten. — Von dem wundervoll schönen Sportabreißkalender 1924 sind noch einige lieferbar. Sportleute und Sportfreunde sowie alle, die solche zu ihren Verwandten und Bekannten zählen, seien auf dieses kleine, aber feine Prachtwerk, das sich auch als Gelegenheitsgeschenk gut eignet, hiermit besonders aufmerksam gemacht.





[Gel]egenheitsanzeigen für Kosmosmitglieder.

Die Zeile 1/3 Goldmark (Buchstabe etwa 2 Pfg.; Satzzeichen = Buchstabe); bei Chiffreanzeigen als Portoersatz 20 Goldpfennige.

[...]e **Einzelteile u. Apparate** f. [...]l. **Telegraphie u. Gleich-** [...] **Wechselstr.** - Dynamo ab. [...]e auch gegen Taschenuhr, [...]-Apparat, Bosch Magnet u. [...]mo. **E. Sterner, Königs-** [...] i. P., Hufenallee 27 b.

[...]marken tauscht mit Aus- [...] Angebot oder Probesen- [...] an **Eibert, Neukölln,** No- [...]. 52.

[...]e. **Weltall u. Menschheit,** [...]den, geg. Gebot zu verk. [...] Photo-App. zu tauschen [...] o. f. **Silbergeld** u. 100 [...] **schöne Literatur.** Ausführl. [...] an **W. Springsguth,** [...]-A. 28.

[...]**iginal-Morsetelegraphen".** [...] mit Relais, Galvano- [...] Taster gegen Mikroskop [...] Prismenglas zu vertau- [...] Angeb. unter **E. K. 1870** [...] Kosmos.

[...] **Herbarium,** gut erhal- [...]tener **Meyers Lexikon,** 6. [...] u. **Lateinisch-Deutsches** [...]buch (antiquarisch) zu [...] gesucht. **Jenny Wihan,** [...]bad CSR.

[...]**markentausch** mit **Ausland** [...] Von Deutschl. wünsche [...] **Württemb., Plebiscit,** Ko- [...] u. **Feldpost,** Probesen- [...] an **Dr. Cafourek,** Gin- [...] Slavonija, Jugoslavia [...].

[...]**markensammlung,** in gut- [...]ter und sauberer Erhal- [...] zu kaufen gesucht. **Rudolf** [...] **Weimar,** Silberblick 3.

Zu kaufen gesucht: 2 Briefmarkensammlungen. Offerten m. Größe u. Preis sind zu richten an **Ernst Brühwiler, Laupen-Wald.**

Tausche oder verkaufe **Icarette** II. Doppel-Anastigmat in ein Mikroskop. **Fritz Fruhauf, Suhl.**

2 junge Leute, Techniker suchen Gelegenheit sich einer Expedit. ins Ausland anzuschließen. Angeb. an **Ph. Heiß, K. Reudolo,** beide in **Neustadt Hdt., Waaß & Freytag** A.G., Talstr. 11.

Suche **Mikroskop-Objektiv** 6—9 u. Okular 3—7, ev. ganzes Mikroskop bis 1000f. Vergrößerung, gegen gute Gartenbücher zu tauschen. Zuschriften an **J. Neumann, Neudamm.**

Americana gesucht: M Kenney and Hall, History of the Indian Tribes — Gaffarel, L'Amérique — Biart, A travers L'Amérique — Ackermanns Repository — Bartlett, The Pilgrims Fathers u. a. Angebote u. **749** an den Kosmos.

Großes Terrarium, 100×75×60, mit geteertem Zementboden, Glas- bezw. Gazewänden, für Schulen geeignet, verkauft **F. Pritze, Berlin,** Elisabethufer 49.

S. Naturfr. als Teilhaber f. **Pachtjagd** (Hoch u. Nieder). **A. Dunkel, Triebel,** N.L.

Mikroskop (Pleßl, Wien), 3 Okul., 3 Obj., 2 Imm., 3000× tausche f. **Astrofernrohr.** Suche auch **Prismenglas. Loeffler, Hamburg,** Alsenstr. 35.

Afrikanische Sammlung, besteh. aus 20 Gewehren teilw. m. vollständ. Schädel bis zur Größe von 1,50 m, 1 Löwenschädel, eine vollst. Negerhäuptlingsausrüstung mit Antilopenschild, Speere, Bogen, Pfeile u. versch. and. Raritäten gegen Höchstgebot zu verkauf. **Syring, Dessau** (Anhalt), Amalienstr. 30.

Sammlung palaearktischer Großschmetterlinge in Schrank mit 30 Kästen zu verkaufen. **Becker,** Oberforstmeister, **Merseburg.**

Wer liefert mir im Tausch gegen **Vogelbälge, Vogeleier, Amphibien, Reptilien, Fische, Mollusken** und alle Arten **Insekten** aus Paraguay und Brasilien ein gutes **Mikroskop. Fr. H. Schade, Villarrica, Paraguay,** Süd-Amerika.

Wer mir **Briefmark.** sel. Landes sdt., mögl. Satz, bef. Dtschl. Prov. 23. **P. Mackrodt, Ammern 8** b. Mühlhausen i. Thür.

Für 50—100 **Briefmarken** gebe ich die gleiche Anzahl deutsche u. bayerische Marken. **Albert Eiche, Hochheim-Erfurt.**

Steinbeile u. ähnl. gesucht. Tausche auch Petrefakten oder Lebensmittel. Direktor **Weger, Plan i. M.**

Achrom. Linse o. Fassg., 95 cm Brw. z. v. **Regel, Duisburg,** Lotharstr. 106.

Zu kaufen gesucht: Fernrohr, auch gebraucht, 100—300fache **Vergrößerung. Off. unter 748** an den **Kosmos.**

Wasserturbine, Fibr. Lautenschlager, 1/8 PS., 2 **Dynamos,** 10 V., 1 A., mont. Marmorschalttafel, Drehspulinstr. u. 4 K. Akk. g. Fahrrad-Einbaumotor z. k. ges. o. f. 200 GM. zu verk. **J. Schilling, Berlin,** Fennstr. 35/37.

Antiqu. ges. **Ebers, Dahn, Freitag, Frenßen, sämtliche Werke.** Gen. Ang. u. **750** an **Kosmos.**

Wir suchen bis zu 10 Stück **Ringelnattern,** eventl. auch einzelne Tiere, lebende, jüngere Nattern von Kleinfingerstärke. Bezahlung in Goldmark. Eilsendung an **Kosmos-Geschäftsstelle,** Abt. 60, **Stuttgart,** Pfizerstr. 5.

Große Schmetterlings-Sammlung in 65 neuen Insektenkasten, Nut u. Feder. Zum größt. Teil farbenprächt. **Exoten,** z. T. Teil **Palaearkten** u. and. Insekten, im ganzen **zu verkaufen.** Ausland **bevorzugt.** Inhaltsliste an **ernsth. Interessenten.** Näheres unt. **S. M.** a. d. Kosmos.

Kaufe astron. Fernrohr, parallakt. **Verk.** oder **f. Jagdausrüstung u. Photoapp.** $4^1/_2 \times 6$, Ernem. Kaufe **kl. Landhaus m.** gut. Obstwuchs in **Österreich** o. Tirol. **Prummer, Freiburg-Haslach.**

Suche zu korrespondieren in Deutsch, Englisch, Französisch, Esperanto. **Briefmarkentausch. W. Reinhard, Glashütte (Sa.),** Dresdenerstr. 11.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart. In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftleitung verantw.: Th. Reih, Wien III. — Druck v. C. Rembold K.-G., Heilbronn.
Printed in Germany.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

Inhalt:

Heft 2 | **Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde** | **Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart** | **1924**

...eutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene ...beilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld und Porto besonders.) Verrechnung des Beitrags jetzt wieder ¼ jährlich ...einfachung des Verkehrs und zur dringend notwendigen Verringerung der Unkosten. Nachberechnung vorbehalten. ... mit dem Märzheft erhoben, aber nur, wenn sich die Währungsverhältnisse und damit die jetzigen Rechnungsgrundlagen in den nächsten Wochen wesentlich ändern -- Auslandspreise siehe nächste Seite.

1924 Heft 2



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Angewandte Geologie.

Eine Umschau.

Fleisch gewordene Weltfremdheit — das ist Carl Spitzwegs Geologe, eins der intimsten Bildchen des Meisters.

Mit Hammer und Lupe wandert der Geologe umher, klopft Steine und sammelt Versteinerungen.

Ja, früher mag es so gewesen sein. Doch die Zeiten sind vorbei, wo es *nur* so war. Ganz besonders die Erfahrungen der letzten Jahre des großen Krieges haben den ungeheuren Wert der Geologie als angewandter Wissenschaft ins rechte Licht gesetzt.

Was ist Geologie? — Die Lehre vom Bau und Werdegang der Erdhaut. Und ihre Mittel: zahllose Beobachtungen in der Natur über die chemische, mineralogische und paläontologische Beschaffenheit der Gesteine. D. h. der Forscher sucht die Zusammensetzung eines Gesteins aus den chemischen Grundstoffen, sowie aus den verschiedenen Mineralien zu ergründen; er versucht ferner, den Inhalt der Erdschichten an Tier- und Pflanzenresten (Versteinerungen oder Fossilien) kennen zu lernen. Aus diesen drei Beobachtungen kann er dann auf die Entstehung des betreffenden Gesteins schließen, wenn er weiß, wie und wo sich noch heute unter seinen Augen ähnliche Massen bilden. Man denke nur an die Steinkohle früherer Zeiten und die noch heute entstehenden Torfmassen unserer Moore; an die Sandsteinschichten aus dem Mittelalter der Erdgeschichte (Buntsandstein) und die Dünenbildungen der Gegenwart, denke an die Basaltkuppen und -lager unserer Mittelgebirge und die Lavamassen der noch heute tätigen Vulkane! Aus der Lagerung der verschiedenen Schichten lassen sich dann deren Altersverhältnisse, die Veränderungen und Verlagerungen durch spätere Gebirgsbewegungen und andere Kräfte erschließen. Kurz, der Geologe sucht, wie es einmal im „Kosmos" hieß,[1] „das räumliche Übereinander in ein zeitliches Nacheinander umzuprägen".

Aus all dem ergibt sich in unendlich mühevoller Mosaikarbeit ein Bild der Erdoberfläche zu den verschiedenen Zeiten der Erdgeschichte, ergibt sich schließlich ein Gesamtbild der Entwicklung unseres Planeten von seiner Erstarrung an bis auf unsere Tage. Und darin liegt das *Ziel der reinen, geologischen Wissenschaft.*

Die *angewandte Geologie* sucht nun die Erfahrungen der theoretischen Wissenschaft dem praktischen Leben nutzbar zu machen. Ihre Wege sind die gleichen: Die Beobachtung der Natur, die Feststellung der Lagerungsform der Gesteine, ihrer natürlichen Eigenschaften und des sich daraus ergebenden praktisch-technischen Wertes.

Einige Beispiele mögen das erläutern:

Wir denken an eine Tiefbohrung auf Steinkohle. Der Bohrmeister hat Anweisung, die Arbeiten bei einer Tiefe von, sagen wir, 300 m einzustellen. Das Kohlenflöz ist nicht erreicht, die Bohrung ergebnislos. Nun weiß aber der Geologe, daß bisher Schichten durchbohrt — der Techniker sagt: durchsunken — worden sind, die im allgemeinen im Hangenden des Flözes, also *über* ihm aufzutreten pflegen. Schichten, die *unter* ihm liegen, sind noch nicht erbohrt worden, müßten aber nach Lage der Dinge, d. h. nach der „Mächtigkeit" des durchsunkenen „Schichtpaketes" etwa innerhalb der nächsten 20 m gefunden werden — und mit ihnen das Kohlenflöz. Die Bohrung wird also auf sein Anraten hin fortgeführt und zeitigt in der Tat das vorausgesagte Ergebnis.

Oder ein anderer Fall: Eine bestimmte Schicht ist durch ihren Erzgehalt ausgezeichnet und wird deshalb abgebaut. Plötzlich aber steht der Bergmann völlig unerwartet an ihrem Ende,

[1] 1921, Heft 6, S. 142.

— „eine Verwerfung schneidet das Lager ab“. Hier greift wieder der Geologe ein: „über Tage“ verfolgt er den Verlauf aller Schichten und stellt danach eine geologische Karte her, in

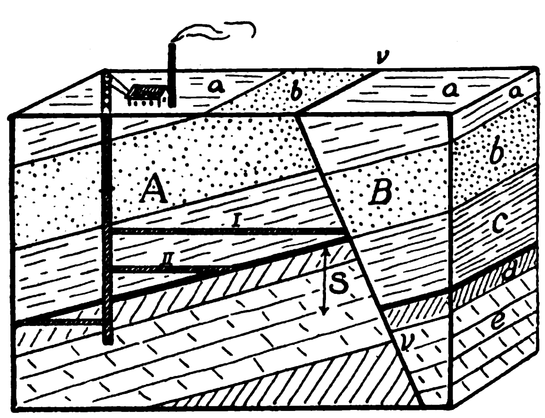


Abb. 1. An der *Verwerfung* v ist das „Schichtpaket“ B um den Betrag S (= „Sprunghöhe“) in die Tiefe gesunken, wie schon aus der Verbreitung der Schichten a und b, sowie dem Fehlen von c, d und e an der Erdoberfläche rechts von der Verwerfung hervorgeht. Das in der obersten Strecke des Bergwerks (I) aus den Augen gekommene Erzlager (schwarze Linie) ist demnach hier in der Tiefe zu suchen, während die Strecke II das Lager noch ganz normal vorfindet.

die er alle verschiedenen Gesteine einträgt und auch die Verwerfungen, längs deren die Schichtpakete verschoben oder in die Tiefe gesunken sind. Er stellt auf diese Weise fest, welcher „Flügel“ gehoben, welcher gesenkt wurde, und kann dann dem Bergmann einen Wink geben, ob er das verloren gegangene Lager in der Tiefe oder über sich zu suchen hat. Abb. 1 erläutert diese Verhältnisse.

Diesen Zweig der Wissenschaft, der mit dem Bergbau Hand in Hand geht, bezeichnet man wohl auch als *Montangeologie*. Zu der im *engeren Sinn* als solche bezeichneten „angewandten Geologie“ dagegen rechnet man die tausenderlei Beziehungen, die diesen Wissenszweig mit Technik und Landwirtschaft, mit Tiefbau und Wasserwirtschaft, Baustoffkunde und Hygiene, mit Bodenkunde und Ackerbau und vielen anderen Gebieten des menschlichen Lebens verbinden.

Während aber Bergbau und Geologie von jeher in einer Art Symbiose (Lebensgemeinschaft) lebten, in der eins vom andern Nutzen zog, während die bergbauliche Praxis geradezu als Mutter der theoretischen Geologie bezeichnet werden kann, ist die bewußte Anwendung geologischer Grundsätze auf die technische und landwirtschaftliche Praxis sehr viel jüngeren Ursprungs. Ihr Alter rechnet kaum nach Jahrzehnten.

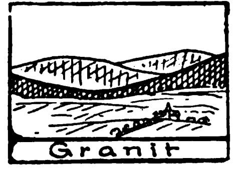
Diese Beziehungen sind nun so mannigfacher Art, die Fälle, in denen der Geologe zu Rate gezogen werden muß, so zahlreich, daß es einfach unmöglich ist, sie alle auch nur andeutungsweise aufzuführen. Wenige Beispiele aus den genannten Gebieten müssen daher genügen, um die Wichtigkeit unserer jüngsten praktischen Wissenschaft darzulegen.

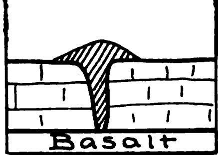
Der Montangeologie am nächsten verwandt ist die Geologie der *Steinbrüche* und der anderen nicht unter das Berggesetz fallenden Bodenschätze, wie z. B. Torf, Wiesenkalk, Raseneisenerz u. a. m.

Es ist natürlich für einen Steinbruchsbesitzer äußerst wichtig, zu wissen, über welchen Vorrat er verfügen kann; denn danach richtet sich die Lebensdauer seines Betriebes und dessen gesamte Wirtschaftlichkeit, da ja von der Lebensdauer Verzinsung und Tilgung des hineingesteckten Kapitals abhängen. Aus der Abb. 2 erhellt zur Genüge, daß je nach dem gebrochenen Gestein der Betrieb zeitlich nahezu unbegrenzt sein kann, daß er in anderen Fällen nur von geringer Dauer sein wird; ferner, daß der Abbau des Granites, des Basaltes, des Trasses verschiedene Verfahren erfordern muß.

Lagerungsform, Umfang und Menge des Gesteins festzustellen, ist eine der Hauptaufgaben des Geologen. Bei Schichtgesteinen, wie Sandstein, Kalkstein usw., ist es ferner nicht unwichtig, zu wissen, in welcher Richtung die Schichten geneigt sind („einfallen“). Die Loslösung der gebrochenen Blöcke wird sich im Fall a (Abb. 3) erheblich leichter vollziehen, da die Blöcke sozusagen herausgleiten, als im Fall b derselben Abbildung, da sie, dem Ansteigen der Schichtfugen entsprechend, schräg nach oben herausgewunden werden müssen.

Bei der Gewinnung von *Torf* ist die unterirdische Ausdehnung der verschiedenen Schichten des Moores (s. Abb. 4) von großer Bedeutung,





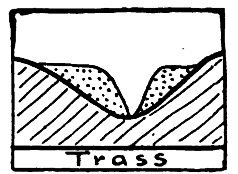


Abb. 2. Beispiele der *Erscheinungsform einiger nutzbaren Gesteine*. Granit setzt ganze Gebirge zusammen (ebenso Gneiß, Schiefer u. a.). Basalt tritt in Form von Vulkanschloten, -Kuppen und -Decken auf (ebenso z. B. Porphyr), Traß ist ein vulkanisches Aschengestein, das in der Eifel einige Täler ausfüllt.

da ja jede von ihnen besondere Verwertungsmöglichkeiten bietet. Hier kann auf den Aufsatz über „Torf" verwiesen werden, der 1922 auf S. 257 des Handweisers diese Verhältnisse be-

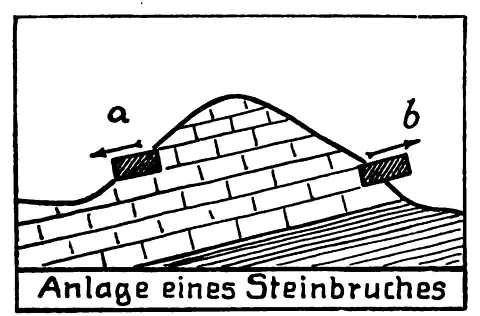


Abb. 3. Abhängigkeit einer Steinbruchanlage vom „Einfallen" (von der Neigung) der Gesteinsschichten. (Näheres s. im Text.)

handelte, und dem auch unsere Abbildung entnommen ist.

Ein anderes Erzeugnis der jüngsten erdgeschichtlichen Periode sind gewisse Sorten von Kalklagern (s. Abb. 5). Bei diesen Erscheinungsformen ist es wesentlich, die Entstehung zu kennen, um von vornherein nicht an ungeeigneten Stellen nach dem gewünschten Stoff zu suchen, bezw. um nicht mehr zu erwarten, als vorhanden sein kann. —

Aber nicht nur beim Aufsuchen, bei der Größenfeststellung und dem Abbau von Bodenschätzen leistet die Geologie wichtige Dienste; auch bei der Beurteilung von natürlichen Stoffen vermag der Geologe ausschlaggebende Weisungen zu erteilen, so bei Baumaterialien, bei Straßenschotter, bei feuerfesten Stoffen und vielen anderen mehr.

Es ist selbstverständlich, daß ein Sandstein von der Zusammensetzung unserer Abb. 6 der Verwitterung nicht den Widerstand entgegensetzen kann, wie etwa der in Abb. 7 dargestellte, dicht gefügte Granit.

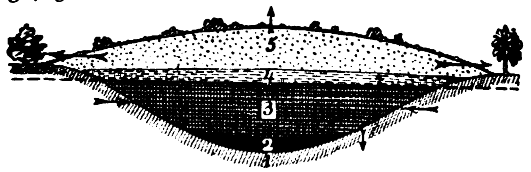


Abb. 4. Torfbildung in einem verlandenden See. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des Torfwachstums, die gestrichelte Linie die ehemalige Höhe des Seespiegels. 1 = Untergrund, 2 = Faulschlamm, 3 = Flachmoortorf, 4 = Zwischenmoor- (Bruchwald-) Torf, 5 = Moor- (Hochmoor-) Torf.

Es ist ebenso selbstverständlich, daß ein Sandstein, dessen Körner durch Kieselsäure miteinander verkittet sind, einen ganz anderen Baustein abgeben muß, als einer mit einem kalkigen oder gar tonigen Bindemittel. Jener kann auch als Straßen-, unter Umständen sogar als Eisenbahnschotter verwendet werden, der andere ist gänzlich ungeeignet, da er bald zu Staub zermalmt sein würde.

Bei der Auswahl eines Tones oder eines Lehmes zur Ziegelherstellung oder zur Verwendung für feuerfeste Stoffe kann der Geologe ebenfalls von vornherein etwa angeben, ob das betreffende Gestein für den gedachten Zweck in Frage kommt oder ob es ohne weiteres als ungeeignet ausscheiden muß. Er kann z. B. sagen: Dies Gestein enthält zu viel Kalk, würde also beim Brennen bezw. nachher bersten, jenes dagegen kommt wohl für Ziegelei in Frage, dürfte jedoch nicht für die Herstellung etwa von Schmelztiegeln oder Schamottsteinen geeignet sein.

Ein sehr wichtiger Zweig der angewandten

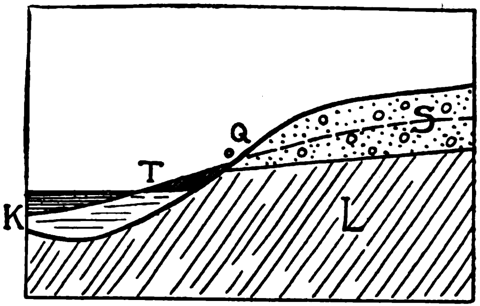


Abb. 5. Die Entstehung junger Kalklager. Das Grundwasser (— — — —) des kalkhaltigen Sandes (S) staut sich auf dem undurchlässigen Lehm (L) und tritt als Quelle (Q) zutage. Der in ihm gelöste Kalk scheidet sich an der Luft als Tuff (T) ab, unter Wasser aber bildet er eine Schicht von schlammigem Seekalk (K).

Geologie ist ferner die Lehre vom Grundwasser. Um es ganz kurz zu sagen, ist Grundwasser der im Boden befindliche Teil der Niederschläge, der nicht verdunstet oder abgeflossen ist. Es mag rund $1/3$ sein. Das Regenwasser dringt in den Boden ein und sinkt in die Tiefe, bis es auf eine für Wasser undurchlässige Schicht stößt. Auf dieser staut es sich und wandert, der Neigung dieser Schicht folgend, bis es irgendwo als Quelle zutage tritt. Diesen einfachsten Fall stellt Abb. 8 dar. Man kann nun zwar eine ganze Reihe von verschiedenen Quellen unterscheiden. Doch genügt für unsere Zwecke die Kenntnis dieser einen Art, die man als „Schichtquelle" bezeichnet, weil sie am „Ausgehenden" einer Schicht zutage tritt. Diese Kenntnis genügt auch, um beurteilen zu können, daß die Ergiebigkeit einer Quelle vom geologischen Bau ihres „Einzugsgebietes" ab-

hängt. Das bedeutet, daß, je größer die gegen die Quelle hin geneigte Schichtfläche ist, desto größer auch die Niederschlagsmengen sind, die am Quellpunkt wieder in den oberirdischen Kreislauf des Wassers eintreten, nachdem sie sich als Grundwasser im Boden bewegt haben.

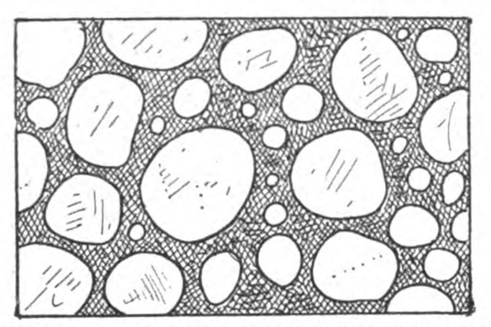


Abb. 6. Sandstein bei schwacher Vergrößerung (schematisch). Die Zwischenräume zwischen den Quarzkörnern sind von leicht verwitterndem Kalk-„Zement“ ausgefüllt, bei dessen Zerfall das ganze Gestein zerbröckelt.

Auf dem Wechsel von durchlässigen und undurchlässigen Bodenschichten beruht das Verhalten des Grundwassers: Durchlässige Gesteine, wie Sand, klüftiger Kalk usw., leiten das Wasser, undurchlässige stauen es auf (Ton, Lehm, Basalt u. a.). Dabei ist aber zu beachten, daß kein einziges Gestein tatsächlich völlig undurchlässig ist, da überall Risse, Fugen und Spältchen vorhanden sind. Die Kenntnis der Schichtenfolge im Boden liefert uns also gleichzeitig die Kenntnis vom Grundwasser. Darum vermag nur der Fachmann zu entscheiden, ob geplante Fundamente, Keller, Unterstände, Tunnels usw. mit Wasserschwierigkeiten zu kämpfen haben werden oder nicht. Zumal im Krieg war eine solche Kenntnis oft von ungeheurem Wert.

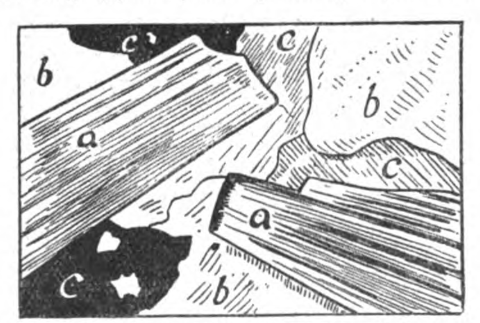


Abb. 7. Struktur des Granits bei stärkerer Vergrößerung. Das Bild zeigt den innigen Verband der wichtigsten Bestandteile: Feldspat (a), Quarz (b) und verschiedene Glimmer (c).

In Gebieten, in denen die Entfernung überschüssigen Wassers Schwierigkeiten macht, etwa weil kein natürliches Gefälle vorhanden ist, kann unter Umständen die Kenntnis des Untergrundes die Möglichkeit gewähren, das Zuviel in die Tiefe abzuleiten, sofern unter der undurchlässigen Schicht der Oberfläche ein wasserfreies Gestein liegt. Eine solche Möglichkeit erläutert Abb. 9, die auf Grund zahlloser Kriegserfahrungen, z. B. in der Champagne, entworfen ist.

In anderen Fällen gibt der Bau des Untergrundes Aufschluß über die Beschaffenheit von Brunnenwasser. Ich führe nur ein viel gebrauchtes Beispiel an, das zeigen soll, wie auf große Entfernungen hin — es sind weit über 100 km beobachtet worden! — ein Brunnen verseucht werden kann (Abb. 10). Nur wer den Aufbau des Untergrundes kennt, kann die Herkunft der Verunreinigung angeben; der kann aber auch sofort einen Ausweg nennen, indem er den Brunnenbauer auf das tiefere „Grundwasserstockwerk“ hinweist, das so gut wie sicher einwandfreies Wasser liefern dürfte. Entsprechend wertvoll ist das Urteil der Geologie bei der Anlage von Friedhöfen, Abfallstellen usw.

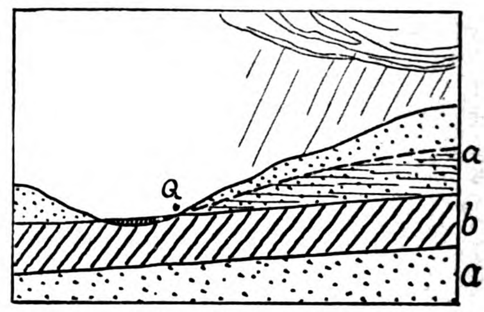


Abb. 8. Die Entstehung des Grundwassers (Grundwasserspiegel — — — —) und einfachster Fall einer Quelle (Q). a = Sand: „Grundwasserträger“; b = Lehm oder Ton: „Grundwasserstauer“.

Wasserbeschaffung, Wasserentfernung und Wasserbeurteilung sind also die Gebiete, auf denen sich der Geologe mit dem Hygieniker die Hand reicht.

Wie wir sahen, sind Tiefbauten in erster Linie vom Grundwasser abhängig. Natürlich spielt aber auch die Gesteinsbeschaffenheit eine Rolle. Es ist für einen Tunnelbau z. B. nicht gleichgültig, ob er in leicht bearbeitbarem, aber mürbem Sandstein, der leicht zusammenbricht, oder in schwer zu sprengendem, aber widerstandsfähigem und von selbst stehendem Granit angelegt werden soll. Aus geologischen Karten kann vor Beginn der Arbeit ersehen werden, mit welchem Gestein man es im Berge zu tun haben wird. Ist eine solche

Karte noch nicht vorhanden, so lassen einsichtige Bahnverwaltungen und Unternehmer sie vor Beginn der Arbeiten aufnehmen. Ganz ähnlich liegen die Dinge bei Kanalbauten und Eisenbahneinschnitten.

So kommt es sehr oft vor — man denke nur an die ewigen Schwierigkeiten beim Bau des Panamakanals! —, daß die Böschungen des Kanals immer wieder einstürzen. Wir haben Ähnliches ja selbst tausendmal in unseren Schützengräben erlebt! Meistens liegt es daran, daß das Gestein des Bodens, z. B. Lehm, sich voll Wasser saugt, schmierig wird und nach einem starken Regen ins Gleiten kommt. Als erschwerender Umstand tritt hinzu, daß mit Wasser vollgesogener Grund — oder Baustoff — vielmal schwerer ist als in trockenem Zustand, und dann auch bestes Mauerwerk der Kanal- oder Einschnittwände eingedrückt werden kann (Abb. 11).

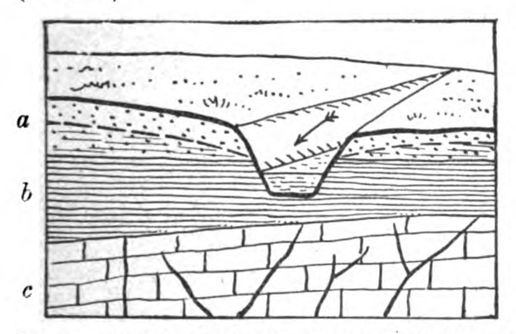


Abb. 9. Entwässerung in die Tiefe. Das Grundwasser (— — — —) des Sandes (a) tritt in dem Schützengraben zutage (s. Pfeil!) und sammelt sich auf der undurchlässigen Grabensohle (b = Ton). Durch senkrechte Schächte kann es in die unter dem Ton liegende klüftige und wasserfreie Kreide (c) abgeleitet werden.

Obwohl diese angeführten Beispiele nur einen sehr kleinen Bruchteil aller möglichen Fälle erläutern, so erhellt doch schon, wie mannigfach die Beziehungen der Geologie zum praktischen Leben sind. Wir haben dabei noch nicht einmal von der Bodenkunde und ihrer Anwendung, der Landwirtschaft, gesprochen, die ja mit der Geologie besonders innig zusammenhängt; wir haben noch kein Wort von den zahllosen Fällen gesagt, in denen das Gutachten des Geologen Rechtsstreitigkeiten über Bergbauschäden, Wasserentziehungen, Quellenbeeinflussung usw. entscheiden kann. Wir haben noch nicht der gewichtigen Stimme gedacht, die der geologischen Wissenschaft und ihren Ausstrahlungen im Rate der großen Politik zukommt: Ist doch die elsässisch-lothringische Frage wirtschaftlich eine Frage nach Erdöl, Kali und Eisenerz; hat doch Amerikas Eingreifen in den großen Krieg einen seiner Gründe in Deutschlands Kalimonopol gehabt, das es zu brechen galt; sprechen doch in Marokko, an der Bagdadbahn, in Persien, in Deutsch-Südwest,

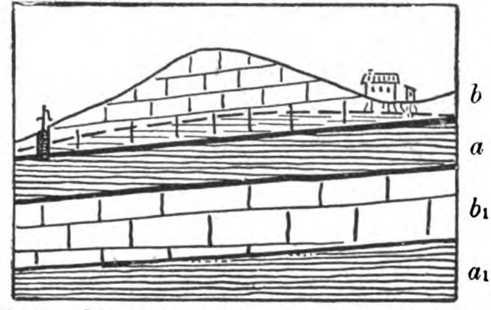


Abb. 10. Grundwasser- und Brunnenverseuchung durch eine entfernt liegende Siedelung. a undurchlässiges, b durchlässiges Gestein, — — — — — Grundwasserspiegel des verunreinigten „Stockwerkes". Das tiefere „Grundwasserstockwerk" (in b_1) dürfte hingegen einwandfreies Wasser enthalten, da es durch eine Tondecke (a) geschützt wird.

in Oberschlesien, an Saar und Rhein und Ruhr geologische Gegebenheiten in vorderster Linie mit: Eisen und Petroleum, Diamanten und Kohle!

Geologie und neuere Geschichte — es öffnen sich weltweite Ausblicke! Blut und Zerstörungen waren bisher die Folgen dieser Beziehungen.

Doch in erster Linie will die praktische Geologie **aufbauen** und nicht zerstören. Zu diesem erhabenen Ziel sind ihr alle Mittel recht:

Elektrizität und Magnetismus, Schwerkraft und — „Zauberei" nimmt sie von Tag zu Tag mehr in ihre Dienste, um immer neue, immer größere Werte zu schaffen.

Wieder eröffnen sich kaum je geahnte Ausblicke, glücklicherweise friedlicher Art. Wir müßten weit ausholen, müßten noch viel Raum hier zur Verfügung haben, um auch nur das Wichtigste zu beschreiben. Es sei nur kurz erwähnt,

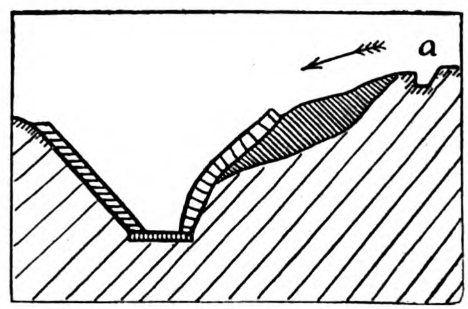


Abb. 11. Der engschraffierte Teil des Lehm- (oder Ton-) Bodens würde beim nächsten Regen durchfeuchtet werden, ins Gleiten kommen und das Mauerwerk des Kanals oder Bahneinschnittes durchbrechen, wenn das zufließende Wasser nicht beizeiten (durch Graben a) abgefangen wird.

daß sich aus dem Verlauf elektrischer Ströme oder elektrischer Wellen im Boden die Beschaffenheit des Untergrundes bis zu einem gewissen Grad erschließen läßt; daß die magnetische Wirkung eisenhaltiger Gesteine auf die Kompaßnadel beobachtet und kartenmäßig festgehalten werden kann; daß das Pendel über schweren Gesteinen in der Tiefe anders schwingt, als über leichten; daß sich die Erschütterungen künstlicher Erdbeben (hervorgerufen durch Explosionen) je nach der Zusammensetzung des Erdreichs an der betreffenden Stelle verschiedenartig fortpflanzen, brechen oder überschneiden; daß der Glaube an die Wünschelrute trotz allen Geheimnissen und allem Schwindel noch nicht tot ist usw. Es ist jedenfalls eine Fülle empfindlichster und verwickelter Verfahren, die der Geologe benutzen oder zu benutzen anfangen muß. Und alle sollen sie dem Forscher immer größere Sicherheit geben, sollen es ihm ermöglichen, immer klarer „in die Erde zu sehen".

„Alle ärztliche Kunst beruht auf der Voraussetzung, daß im menschlichen Körper die Organe wenigstens im großen und ganzen übereinstimmende Form, Lage, Anordnung und Funktion haben. Alle geologische Voraussage beruht ganz entsprechend auf der Annahme, daß die oberflächlich erkennbaren Gesteine sich nach bestimmten gesetzmäßigen Regeln in das Erdinnere hinein fortsetzen, daß wenigstens sehr viele Gesteinsmassen bestimmte, regelmäßige Formen haben, und daß oft zwischen verschiedenartigen Gesteinen gesetzmäßige Beziehungen in der gegenseitigen Lage vorhanden sind. Ebensowenig wie es aber dem Arzt trotz allen neuen Erfindungen in allen Fällen gelingt, die Ursache einer Krankheit mit Sicherheit zu bestimmen, ebensowenig ist der Geologe in der Lage, stets eine sichere Voraussage machen zu können. Der gute Arzt und der gute Geologe unterscheiden sich von ihren weniger befähigten Berufsgenossen zu einem wesentlichen Teil dadurch, daß sie sich der Grenzen ihres Könnens bewußt sind und nicht mehr versprechen, als sie zu halten vermögen."

„Uns Geologen aber, deren Wissenschaft man früher vielfach für ein Sammelsurium phantastischer Theorien gehalten hat, ist es eine besondere Genugtuung, daß wir die nicht sehr bedeutenden Mittel, die uns die Menschheit zur Förderung unserer Wissenschaft zur Verfügung gestellt hat, schon jetzt mit Zins und Zinseszins zurückzuzahlen vermögen."[2] —o—l—

[2] Wilh. Salomon, Die Grundlagen der praktischen Anwendungen der Geologie (Stuttgart 1918).

Der gefilmte Kuckuck.

Von Paul Bernhardt.

Ruhig liegt der Großteich in der drückenden Glut der Julisonne. Auf der weiten Wasserfläche erspäht das Glas nur einige Wildenten. Am jenseitigen Ufer steht unbeweglich ein Fischreiher, den Kopf weit eingezogen. Selbst der lebhafte Kiebitz verspürt keine Lust zum gaukelnden Fluge. Nur im Garten des nahen Rohrgürtels herrscht Leben. Aus ihm dringt das eintönige „zerr zerr", „schäck schäck" des Teichrohrsängers an mein Ohr. Behend turnt das kaum spatzengroße Vöglein im Rohrwald umher und sucht sich dabei dem Blick des Beobachters zu entziehen. Es ist Brutzeit. Vielleicht winkt hier dem Kamera-Jäger Arbeit. Schnell die Kleider herunter und hinein ins kühlende Wasser. Das Glück ist mir hold. Ein abfliegendes Weibchen verrät das kunstvoll an einigen Rohrstengeln über dem Wasser befestigte Nest. Das schaukelnde Rohr macht es zur wirklichen Vogelwiege. Wie groß aber ist meine Überraschung und Freude! Im Neste befindet sich nur ein Ei. Der Rohrsänger kann es nicht gelegt haben. Es ist viel zu groß. Ein Kuckucksweibchen hat hier sein Spiel getrieben und sein Ei dem Nestbesitzer untergeschoben. Wo sind aber die Eier des Rohrsängers geblieben? Schnell ziehe ich mich zurück, um jede Störung zu vermeiden. — Nach einigen Tagen ist der Kuckuck dem Ei entschlüpft; wahrscheinlich ein unglückseliges hilfloses Kerlchen. Ihn jetzt aufzunehmen, lohnt sich nicht. Doch er soll meiner Kamera nicht entgehen. Die nächsten Tage sind der Vorbereitung zur Filmaufnahme gewidmet. Öfter besuche ich das Nest, entferne einige störende Rohrstengel und gewöhne die Pflegeeltern an meinen Anblick. Wie komme ich aber auf 1 m an das Nest heran, ohne sie beim Füttern zu stören? Das Wasser muß helfen. In ihm verschwinde ich bis zum Kinn; ich drücke den grünen Lodenhut ins Gesicht, der ringsum grüne Schilfstengel trägt. — Wird der Teichrohrsänger unter dem närrischen Gebilde einen Menschen ver-

muten oder glaubt er an den vorgetäuschten Schilfbusch?

Mit größter Spannung verharre ich längere Zeit in meiner Stellung und zweifele schon am Gelingen. Da tönt der Warnruf des Vogels in meiner Nähe; der Teichrohrsänger hüpft näher an das Nest heran, schaut sich unruhig um, guckt wohl auch auf mich, den sonderbaren Schilfbusch, und er füttert. Die List ist gelungen. Mich beschleicht die Freude am Erfolge. Noch ist aber das Spiel nicht gewonnen. Wird er sich nicht stören lassen durch das Geräusch beim Kurbeln? Ich ahme mit dem Munde dieses Geräusch nach, erst zögernd und leise, dann regelmäßig und laut. Er läßt sich nicht stören. Nach zweistündigem Aufenthalt im Wasser steige ich befriedigt ans Land. Meine Gedanken sind bei der zukünftigen Filmaufnahme. Ob sie mir gelingt?

In der Zwischenzeit wird daheim der Aufnahmeapparat auf seine Zuverlässigkeit geprüft und „schußfertig“ gemacht. Nochmals übe ich am leeren Apparat das gleichmäßige Kurbeln und zähle unermüdlich: einundzwanzig, zweiundzwanzig . .

Nach 14 Tagen ist der junge Kuckuck „aufnahmefähig“. Fast taubengroß sitzt er im kleinen Nest, das kaum zu sehen ist. Ein drolliges Bild. Schnell entsteige ich der Lokalbahn und steuere aufgeregt meinem Ziele zu. Im Rucksack befindet sich der Kinamo. Obendrauf das zusammengelegte Stativ. Der mir befreundete Förster schüttelt mit dem Kopfe ob meines eigenartigen Vorhabens und wünscht mir „Hals- und Beinbruch“. Ich freue mich seines Jägerglückwunsches.

Ist doch der Wettergott mit seinem Sonnenscheine meiner Sache hold. Gutes Licht ist Bedingung für das Gelingen des Filmes. Noch bin ich aber meiner Sache nicht sicher. Ist mir doch früher der halbflügge Kuckuck über Nacht aus dem Neste gefallen und ein Opfer der Fluten geworden. Ein andermal fiel eine heimtückische Wasserratte über ihn her. Da vernehme ich schon von weitem seinen eigenartigen Lockruf: zitt, zitt, zitt ....

Die Freude ist groß. Am Nistplatze angekommen, bereite ich schnell alles sachgerecht vor. Der Apparat wird 1 m vom Neste im Wasser aufgestellt und gut mit Schilf verkleidet. Hierbei kommt mir seine geringe Größe zu statten. Besonders ist darauf zu achten, daß die Handbewegung beim Kurbeln nicht sichtbar ist. Im Sucher prüfe ich den Bildausschnitt. Der Hintergrund gefällt mir noch nicht. Die Rohrstengel um das Nest werden beseitigt, sodaß dieses fast frei steht. Die Beleuchtung ist gut. Die Blende wird auf f + 7 gestellt; dann befinde ich mich im grünen Rohrwald. Bald hätte ich vergessen, die Einstellskala auf 1 m zu stellen! Nach nochmaliger Prüfung des Apparates kommt meine Verwandlung, wie ich sie schon bei meinen ersten Erkundungen vornahm. Wenn dies wegen der Eigenart des Geländes nicht möglich ist,



Junger Kuckuck im Neste, von seiner Pflegemutter, einem Teichrohrsängerweibchen betreut. Aufnahme durch den „Kinamo“, einen von der Ica für Amateure hergestellten Kinoapparat.

muß ich eine Schilfhütte bauen.

Ich bin in höchster Erwartung der Dinge, die da kommen sollen. Die Pflegeeltern sind fort auf Futtersuche. Mit mißtrauischem Blick betrachtet der junge Kuckuck den neuen Schilfbusch. Da wird er abgelenkt durch den Ruf der Pflegemutter. Vor mir bewegen sich einzelne Rohrstengel. Der Teichrohrsänger kommt. Ich fiebere. Aber umsonst. Er geht nicht an. Das Nest steht ihm zu frei; es fehlte die Verbindung.

Verdrossen steige ich aus dem Wasser heraus und setze meine ganze Hoffnung auf einige Rohrstengel, die ich neben dem Neste anbringe. — Wieder täusche ich den Schilfbusch vor; wieder wundert sich der junge Kuckuck. Der Teichrohrsänger lockt. Er kommt näher. Schon klettert er an dem aufgestellten Rohrstengel empor. Das Jagdfieber packt mich. Jetzt kurbeln! Der Vogel stutzt, zieht sich zurück; ich

kurbele unverdrossen nach der entgegengesetzten Richtung. Da das Geräusch nicht aufhört, kann es nicht gefährlich sein. Der Teichrohrsänger kommt zurück und füttert das große Pflegekind. Ich möchte aufjauchzen vor Freude. Mehrere Male kehrt die günstige Gelegenheit für die Aufnahme wieder. Ich kurbele und kurbele. Die 15 m sind schließlich abgelaufen, aber ich kurbele weiter. Besser ist besser.

Ich kann nicht erwarten, daß ich nach Hause komme. Die Bahn fährt viel zu langsam. Wird der Film gelungen sein? Am Abend weiß ich es bestimmt: Ich kann einen schönen Erfolg buchen.

Der Schädel des Jünglings von Le Moustier.

Von Dr. Hans Weinert.

Vom 6.—13. August 1923 fand in Tübingen die Tagung der „Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte" statt. Wenn auch die einheimische Bevölkerung an dieser wissenschaftlichen Zusammenkunft einen Anteil nahm, den der Norddeutsche als etwas nicht Erwartetes erfreut begrüßte, so ist doch das allgemeine Interesse für dieses Gebiet der Forschungswissenschaft nicht besonders groß. Anthropologie! Wer weiß, was das bedeutet? Aus ihrer Schulzeit werden die wenigsten sich daran erinnern können, einfach deshalb, weil ihnen nichts davon geboten wurde. Und auch von denen, die Deutschlands Universitäten besucht haben, haben sich nur einige dort mit Menschheitskunde beschäftigt. Wozu braucht auch der Mensch von Menschheitskunde etwas zu wissen! War man schon von der Schulzeit her gewohnt, die Naturkunde als wissenschaftlichen Sport aufzufassen, so ist gar von allen ihren Zweiggebieten die Lehre vom Menschen ein ganz besonderer „Luxus", für den nur einzelne Zeit übrig haben — — —!

So mag gerade in der heutigen Zeit, wo unter dem Druck der Sorge und der Not die Überschätzung alles dessen, was zum rein materiellen Leben und zum Lebensgenuß schlechthin gehört, die Freude und Anteilnahme an rein geistigen Erfolgen zu ersticken droht, auch auf die Tagung der Anthropologischen Gesellschaft hingewiesen werden. Unterstrichen seien die Worte, die der Staatspräsident von Württemberg bei der Eröffnung der Zusammenkunft als Begrüßung an die Versammlung richtete, nämlich daß auch in dieser schweren unglücklichen Zeit wissenschaftliche Forschung und damit auch wissenschaftliche Zusammenkünfte notwendig seien, um Deutschland, das hier einst an der Spitze der Kulturnationen marschierte, diesen Platz zu wahren. Pause oder Stillstand bedeutet hier Verlust von Stellung und Ansehen, für den es kein Einholen mehr gibt. Daß wir die praktischen Naturwissenschaften nie mehr entbehren können, braucht man wohl keinem mehr zu beweisen, aber auch die Gebiete sind unentbehrlich, die zunächst einmal keinen anderen Erfolg zu bringen scheinen als die Freude an der Erkenntnis. Warum aber gerade die Menschheitskunde, die nach Erkenntnissen über uns selber forscht, so wenig bewertet wird, daß sie als Pflichtlehrfach an Schule und Universität ausscheidet, ist eine Frage, auf die es keine andere Antwort gibt, als — die Tatsache, daß es so ist.

Daß der Kosmos die Freude am naturwissenschaftlichen Forschen in so weite Kreise hineinbringt trotz der Not unsrer Zeit, ist deshalb besonders zu begrüßen, und so mögen auch diese Zeilen auf die Anthropologen-Tagung und damit auf das Bestehen der Anthropologischen Gesellschaft hinweisen.[1] Einen ausführlichen Bericht über die Tübinger Zusammenkunft verbietet der Raummangel. Von ausländischen Staaten waren vertreten: Japan, die Niederlande, Österreich, Ungarn, Rußland, Schweiz und die Vereinigten Staaten. In England fand zu gleicher Zeit eine Chirurgenzusammenkunft statt, bei der Deutschen und Österreichern die Teilnahme versagt war!

Bei der Tübinger Anthropologen-Tagung konnte ich die neue Zusammensetzung des Neandertalerschädels von Le Moustier vortragen. Da nun in den Tageszeitungen doch schon darüber berichtet wurde, kann ich auch den Kosmoslesern etwas genauere Mitteilung machen, bevor der fachwissenschaftliche Bericht erschienen ist, zumal unsere Notlage solchen wissenschaftlichen Veröffentlichungen immer größere Schwierigkeiten

[1] Sie hat an vielen Orten Zweigvereine, denen jeder Interessierte beitreten kann. Wer sich sonst über den neuesten Stand des gesamten Gebietes der Menschheitskunde unterrichten will, sei auf den neuen Band „Anthropologie" aus der „Kultur der Gegenwart" von B. G. Teubner hingewiesen, in dem berufene Vertreter dieser Wissenschaft fachlich und verständlich schreiben.

in den Weg stellt und so ihr Erscheinen immer länger hinauszieht.

In der prähistorischen Abteilung des Berliner Museums für Völkerkunde liegen in gläsernem Sarge zwei alte Menschenskelette, von denen das rechts liegende vielleicht den Ruhm beanspruchen kann, das älteste bisher bekannte ganze Menschenskelett zu sein. Beide wurden in den Jahren 1908 und 1909 von O. Hauser im Süden Frankreichs nach planmäßigem Suchen in alten Wohnhöhlen unter Felsdächern gefunden und ausgegraben. Zur Linken liegt dann der Mann von Combe-Capelle, von H. Klaatsch Homo Aurignaciensis benannt. Nach ihm bezeichnete man die Menschenrasse, die am Ausgange der letzten großen Eiszeit gelebt haben muß, als die Aurignac-Rasse. Wann das war? 25000, vielleicht auch bis doppelt soviel Jahre mögen seit der pietätvollen Bestattung dieses Mannes verstrichen sein, ehe deutsche Forscher zu Nutzen der Wissenschaft seine Grabesruhe störten und ihn, der vielleicht schon zu Lebzeiten eine besondere Stellung innehatte, zu einer Bedeutung brachten, die von allen Kulturnationen anerkannt wird. Der Beschauer sieht ein fast vollständiges Männerskelett, an dem wohl nur der geschulte Blick altertümliche, heute in ihrer Gesamtheit kaum noch vorkommende Merkmale wahrnimmt.

Sein Nachbar im Glassarge ist der Jüngling von Le Moustier, nach H. Klaatsch der Homo Moustériensis. Der Vertreter einer anderen, längst vergangenen Menschheit starrt uns mit unförmlich fletschendem Gebiß aus großen, runden Augenhöhlen an. Wenn der schöne Faustkeil aus Feuerstein, der in der Nähe seiner linken Hand gefunden wurde, sein Eigentum war und ein zuverlässiges Zeitmaß angibt, dann müßte der Jüngling in der Kulturperiode des Acheuléens gelebt haben; das war etwa in der Mitte der gewaltigen Eiszeitenfolge, die wir kurzweg Eiszeit nennen; noch früher als die Moustérienperiode, in die die übrigen bestimmbaren Neandertalmenschen gehören. Zahlen? Hunderttausend Jahre würden wohl unsere Bewunderung erregen, wenn wir nicht jetzt mit allzuviel Nullen verwöhnt wären!

Aber was bei dem Combe-Capelle-Mann noch hinlänglich klar und bestimmbar war, hier zerrinnt es suchendem Menschengeist unter den Händen. Auch hier soll eine Bestattung vorliegen; manche haben sich gar zu Schlüssen auf Religion und Gottesglauben dieser urtümlichen Menschen verstiegen: Da sind der Phantasie keine Grenzen gezogen. Den Forscher fesselt aber anderes als belanglose Zahlen und schwankende Vermutungen. Die Knochenreste sollen wieder lebendig werden und zu uns reden von längst vergangenen Zeiten, von Menschen, die noch nicht das waren, was wir heute sind.

Daß wir einen Neandertaler vor uns haben, und zwar einen jungen Mann von etwa 16 Jahren, erkennt man auch ohne genauere Bearbeitung; aber gerade diese Bearbeitung stand bis heute noch aus. Vielleicht könnte sie ergeben, ob sich hier noch etwas Urtümlicheres fände als bei den anderen Neandertalern der Moustérienperiode.

Im August 1908 hob Prof. H. Klaatsch in Anwesenheit mehrerer deutscher Gelehrter das

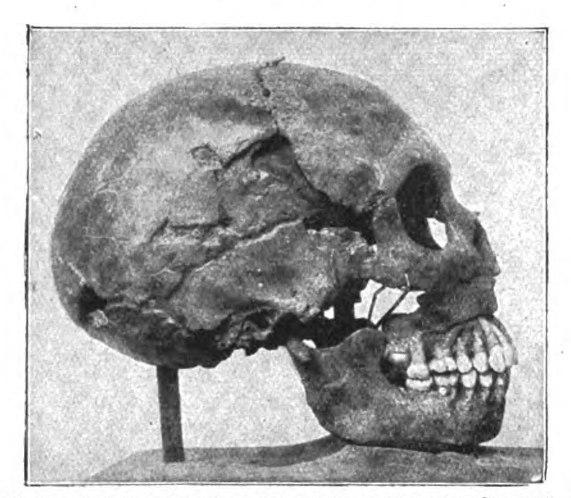


Abb. 1. (Aufnahme des Berliner Museums für Völkerkunde). Alte Zusammenstellung des Moustierschädels von Klaatsch.

Skelett. Der Eindruck eines ganzen Skeletts, das ja tatsächlich vorgelegen hat, wird besonders hervorgerufen durch den Schädel und die großen Gliedmaßenknochen; sonst ist von dem Knochengerüst nicht mehr viel vorhanden. Aber auch der Schädel, der interessanteste und wichtigste Teil, besteht aus vielen Stücken, die Klaatsch gleich nach der Hebung am Fundort mit Hilfe von Plastilin zusammengefügt hatte (Abb. 1). Auf mehreren Versammlungen und größeren Zusammenkünften wurde der Schädel so von Klaatsch vorgeführt. In Bonn wurde später ein Abguß davon gemacht, den Klaatsch aber später selbst als falsch erklärte; leider kam er aber trotzdem vielfach in den Handel. Nachdem auch der Aurignac-Mann gefunden war, begründete Klaatsch 1910 auf diesen die unglückliche Idee von der Orang-Utanverwandtschaft

der östlichen Menschheit, während der Jüngling von Le Moustier als gorillaverwandter Ahne den westlichen Menschen und den Negern zugeschoben wurde. Diese Hypothese wurde freilich von Fachgelehrten kaum einmal ernst genommen und ist doch noch heute gerade in volkstümlichen Schriften so verbreitet, daß es oft schwer hält, sie zurückzuweisen. Geben doch die beiden Skelette im gläsernen Sarge gar keinen Anlaß zu so tiefgreifender Trennung unseres Ahnenstammbaumes!

Nach dem Ankauf der beiden Skelette für das Museum in Berlin erkannte auch Klaatsch die Unmöglichkeit der ersten Zusammensetzung des Moustier-Schädels an; man schritt zu einer neuen Rekonstruktion (Abb. 2) unter der Oberaufsicht einer Kommission, der auch Klaatsch angehörte; der Präparator des Museums, E. Krause, übernahm die Ausführung der Arbeit. So konnte 1912 Prof. Schuchhardt die neue Aufstellung in der Prähistorischen Zeitschrift mitteilen. Des Gebisses nahm sich Prof. Dieck noch einmal besonders an; und so war denn der Schädel im Völkerkundemuseum zu sehen. Neue Abgüsse wurden von dieser Form gemacht.



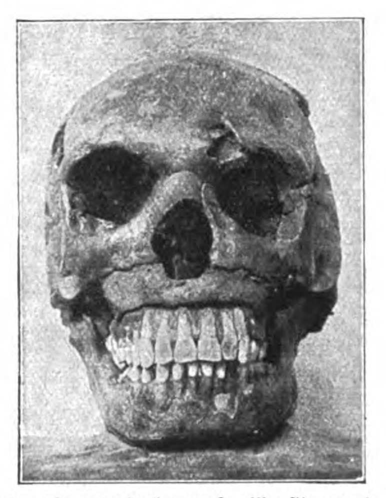


Abb. 2a und b (Aufnahme des Berliner Museums für Völkerkunde). Der Schädel von Le Moustier nach der Zusammensetzung von Krause. Gebißkonstruktion von Dieck.

Der allzufrühe Tod hinderte Klaatsch an der in Aussicht gestellten eingehenden Bearbeitung des Schädels. Einzelne Angaben über Knochenmaße finden sich wohl in der Literatur, aber auch diese waren wertlos geworden. Die einzelnen Teile waren nämlich so locker zusammengefügt, daß sie sich verschoben, wenn man den Schädel in die Hand nahm. Ein Gutes hat diese Zerbrechlichkeit gehabt: Sie hat uns das Skelett gerettet; denn Frankreich hatte auch dieses zurückverlangt, obwohl seinerzeit Ausfuhrerlaubnis und Ankauf durchaus rechtmäßig vor sich gegangen waren. Das Trümmerhafte der ganzen Überbleibsel ließ nun freilich auch manchen Fachgelehrten zu dem Einwand kommen, daß jede Messung daran überflüssig wäre. Man kauft aber doch schließlich nicht erst mit solchen Schwierigkeiten fossile Reste und setzt sie mit noch viel größeren Mühen in jahrelanger Arbeit zusammen, um sie nachher ohne jede Bearbeitung, lediglich als Schaugegenstand, in den Glaskasten zu stellen. Außerdem wird man durch die Größe des Fundes verwöhnt. Hätte man nur einen Schädelteil, nur ein paar seiner herrlichen 33 Zähne — der Jüngling hat einen Eckzahn zuviel! —, so wären wahrscheinlich Bücher darüber geschrieben worden!

Meine ursprüngliche Absicht war es also, die Möglichkeit, den Schädel anthropologisch zu bearbeiten, auszunutzen. Nun kann man aber schlechterdings nicht einen Schädel ausmessen, der jeden Tag anders aussieht; ein Gefühl der Pietät vor den früheren Arbeiten an dem Fossil hielt mich davon zurück, Veränderungen vorzunehmen. Schließlich konnte aber doch nichts anderes übrig bleiben, zumal sich bei genauerer Betrachtung auch an der Krauseschen Zusammensetzung anatomische Unmöglichkeiten ergaben, die zuerst Abänderungen und schließlich eine von Grund aus neue Aufstellung bedingten, der sogar der Gipskern im Innern des Schädels unterliegen mußte. Um die endgültige Form nicht auf das Urteil eines einzelnen zu begründen, erbat ich bei wichtigen Veränderungen die Zustimmung mehrerer interessierter Persönlichkeiten; ich bin zu Danke

verpflichtet den Herren Schuchhardt und H. Schmidt vom Museum, sowie den Herren Anatomen Virchow, Mollison, Hauschild und Thorsch; besonders Herr Prof. Hauschild nahm an der Rekonstruktion regsten Anteil.

Es mußte also zunächst einmal das Meßgerät beiseitegelegt und in langsamer Arbeit aus den einzelnen Stücken ein in sich gefestigter Menschenschädel aufgebaut werden. Und das gelang nicht mit einem Male. Oft genug mußte wieder abgebaut werden, was tags zuvor mühselig zusammengeklebt war. Schon im Frühjahr war der Schädel einmal „fertig", sodaß ich zur photographischen Aufnahme schritt, — aber dann zeigten die Lichtbilder mit unerbittlicher Deutlichkeit Fehler, über die der Blick an der plastischrunden Schädelform hinweggeglitten war, sodaß das ganze, so liebevoll aufgerichtete Gebäude wieder eingerissen werden mußte.

An der jetzigen Aufstellung (Abb. 3 u. 4) wird jedem, der die Krausesche Form kannte, auffallen, wie **wenig** noch von dem Schädel erhalten ist. Ursprünglich war zwar noch mehr dagewesen; bei den verschiedenen Arbeiten und Transporten ist dann aber manches wichtige Kleinstück verloren gegangen, das die Zusammensetzung sehr erleichtert hätte. Krause hatte die Plastilinergänzungen von Klaatsch entfernt, aber dafür seinerseits neue aus Steinpappe und Gips angebracht, die zum Teil so kunstgerecht

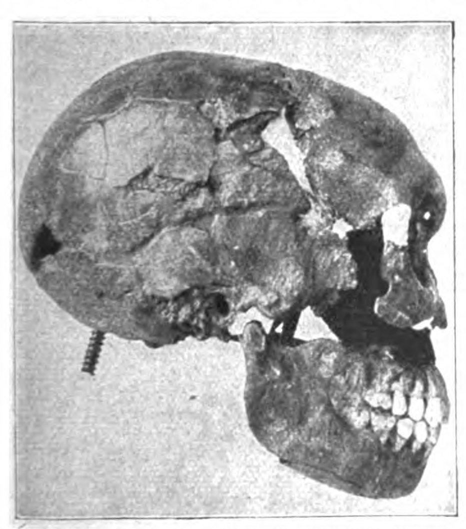


Abb. 3. Aufn. Weinert. Die neue Zusammensetzung des Schädels. Rechte Seitenansicht.

gefärbt waren, daß man erst durch Anschneiden den Gips erkennen konnte.

Ich hielt es für angebracht, dem Original an sich **keinerlei** Ergänzungen beizufügen und durchaus notwendige Verbindungsstücke weiß zu färben. So stellt der Schädel in seiner jetzigen Form nur das dar, was noch von ihm erhalten ist. Es fehlt die Nase, die Krause



Abb. 4. Aufn. Weinert. Die neue Zusammensetzung des Schädels. Vorderansicht. Beide Bilder sind in der Ohr-Augen-Ebene (O.A.E.) aufgenommen; sie zeigen nur noch die erhaltenen Knochen; notwendige Verbindungsstücke sind weiß gefärbt. Hinter den Augenhöhlen befindet sich ein schwarzes Tuch, um das Durchscheinen der weiter hinten liegenden Schädelteile durch offene Bruchstellen zu hindern.

ergänzt hatte, und das Gebiß sitzt ganz frei unter dem übrigen Schädelteil, ohne eine andere Verbindung mit dem Hirnschädel als die Unterkiefergelenke. Unverändert blieben die drei großen Stücke, die die Schädelkapsel bilden, und die Krause in sorgfältiger, langwieriger Arbeit zusammengebracht hatte. Aber ihre gegenseitige Stellung mußte nach reiflicher Überlegung so sehr abgeändert werden, daß sogar der Gipskern im Innern angegriffen werden mußte. Das Stirnbein kam näher an die Scheitelbeine heran, und das linke Schläfenbein wurde mehr nach außen gebogen. So wurde der Schädel kürzer und breiter und erhielt eine gleichmäßig gerundete Form, während vorher die einzelnen Stücke sich an mehreren Stellen dachartig überschnitten. Außerdem wurden die Knochen auf dem Gipskern so befestigt, daß der ganze Hirnschädel mit den Augenhöhlenrändern nun ein festes Ganzes bildet, das man ruhig anfassen kann, ohne Verschiebungen befürchten zu müssen. Viel Schwierigkeit machten die Augenhöhlen; auch sie waren durch Dazwischenfügen von breiten Gipsstücken aus mehreren Teilen zusammengesetzt. Rechts konnte der Gipsstreifen ganz entfernt

werden, da die vorhandenen Bruchteile sich unmittelbar aneinanderfügen ließen; links genügte ein halb so breites Verbindungsstück als vorher. So wurden die unförmlichen Augen-

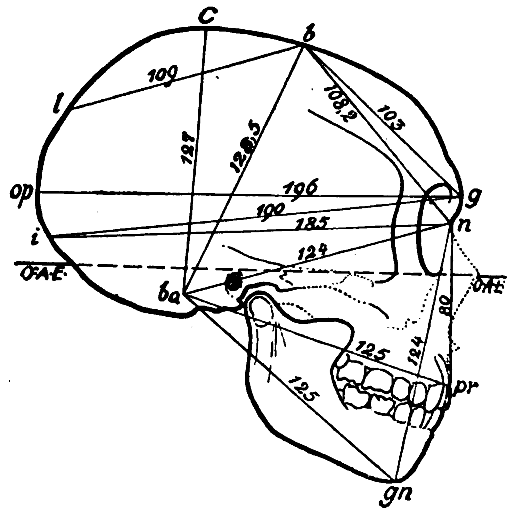


Abb. 5. Diagramm des neuen Schädels in Seitenansicht (Weinert); mutmaßliche Ergänzung der fehlenden Knochenteile durch punktierte Linien. Die Zahlen geben die wichtigsten Maße in mm an. O.A.E. = Einstellungsebene, so daß oberer Ohrloch- und unterer Augenhöhlenrand gleich hoch liegen. ba = basion (Vorderer Rand des Hinterhauptloches), i = inion, op = opisthokranion, l = lambda, C = Calottenhöhepunkt, b = bregma, g = glabella, n = nasion, pr = prosthion, gn = gnathion.

höhlen ebenso wie der Schädel kleiner, aber sie sind immer noch beträchtlich groß und rund. Die Jochbogenenden, die früher weit aneinander vorbei zeigten, sind nun so gerichtet, daß die noch vorhandenen Endstücke aufeinander zustreben und leicht durch ein Ergänzungsmittel miteinander zu den breit ausladenden Backenknochenbögen verbunden werden könnten. Mehr ist vom Obergesicht nicht vorhanden; nach einem fingerbreiten Zwischenraum kommen erst die Oberzähne.

Die Gebißteile erforderten ihre besondere Zusammensetzungsarbeit. Obwohl der Kauapparat noch nicht besonders weit vorragte, hat er doch eine Form besessen, die ruhig als Schnauze bezeichnet werden kann, wobei allerdings dieser Eindruck dadurch verstärkt wird, daß die Wurzeln der Oberzähne bloß liegen. Aber der bei dem jugendlichen Alter noch nicht ausgewachsene Unterkiefer zeigt doch Größenverhältnisse, die man heute bei Erwachsenen suchen muß. Klaatsch beschrieb damals, daß der Unterkiefer nicht in die Gelenkpfannen am Schädel hineinpasse, sodaß er mehr als 1 cm weit vorgezogen werden mußte, wodurch er dann stark schnauzenartig vorragte. Der Grund sollte eine krankhafte Veränderung der linken Seite sein, die schließlich dem Jüngling sogar als Todesursache zugeschrieben wurde. Auch der stehengebliebene linke Milcheckzahn mag damit zusammenhängen; der Dauereckzahn steckt ja darunter noch halb im Knochen. Aber ein Mensch mit lose herabhängendem Unterkiefer ist unter natürlichen Verhältnissen als lebensfähig nicht denkbar; solange der junge Mann lebte, muß auch sein Unterkiefer trotz des krankhaften Vorganges in seinen Gelenkpfannen gesessen haben. Und als ich ihn bei der Arbeit an den Schädel anpassen wollte, saß er auch plötzlich gut passend an der richtigen Stelle. Ein alter Bruch, der schon von Klaatsch zusammengeleimt war, war wieder aufgebrochen. Ich klebte die Teile nun in der Stellung zusammen, in der sie gut in die Gelenkpfannen hineinpaßten. Der Zahnbogen erlitt dadurch keine unmögliche Veränderung. Die Verbreiterung an den Mahlzähnen beträgt gegen früher etwa 5 mm; an den Gelenkköpfen ist sie natürlich beträchtlicher, doch muß ja deren Breite unbedingt zur Schädelbreite in Beziehung stehen. Jetzt läßt sich der Kiefer wie an einem frischen Schädel leicht in

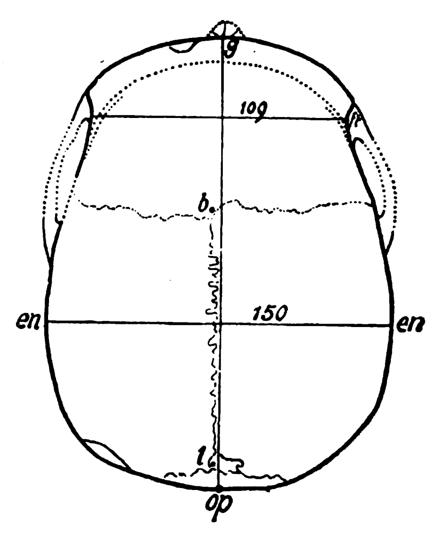


Abb. 6. Diagramm des neuen Schädels in der Scheitelansicht (Weinert). Hier ist die Abweichung von einem modernen Schädel durch die Urnenform des Neandertalschädels am auffälligsten. ft = frontotemporale (engste Stelle hinter der Stirn); eu = eunion (breiteste Stelle des Schädels). Maße in mm. Fehlende Knochenteile (auch die Nase!) in mutmaßlicher Ergänzung punktiert.

den Pfannen auf- und abbewegen. Der fehlende Gelenkknorpel ist durch ein weißes Stückchen Steinpappe ersetzt, zu dessen Ausmaßen Präparate der Berliner Anatomie als Muster ge-

dient haben. Durch die Verbreiterung des Unterkiefers passen nun die oberen Mahlzähne nicht mehr genau auf die unteren. Prof. Dieck, der damals schon die Zähne kunstvoll in die vermoderten Knochen eingefügt hat, bringt im Einverständnis mit der gemachten Änderung des Unterkiefers auch die Oberzähne in die richtige Stellung. Alte Photographien des bei der Hebung noch vorhandenen Gaumendaches (das heute fehlt!) bestätigen meine Ansicht. So bleibt der von Dieck früher schon rekonstruierte Überbiß auch bei der neuen Form erhalten, die oberen Zähne greifen bei geschlossenem Mund also über die unteren im Gegensatz zu der von Klaatsch einst angenommenen Aufbißstellung.

Wie weit nun der eingelenkte Unterkiefer zu heben oder zu senken ist, bleibt Ansichtssache; dadurch wird die Gesichtshöhe willkürlich bestimmbar. Aus Vergleichen mit anderen Maßen an demselben sowie auch an anderen Neandertalschädeln nahm ich die Obergesichtshöhe gleich 80 mm an. Der ganze Schädel zeigt auch jetzt noch die schon früher bekannte Ungleichheit der rechten und linken Seite. Es ist dabei nicht genau zu entscheiden, wieweit das auf natürliche Veranlagung oder auf Einwirkung des so lange andauernden Erddruckes beruht. Bei der Zusammensetzung wurde darauf Bedacht genommen.

Der wiederhergestellte Schädel ist nun kleiner geworden, zeigt aber trotz seiner gleichmäßigen Rundung noch die beträchtliche Länge von 196 mm, die auch von Erwachsenen heute nicht mehr oft erreicht wird. Auch die Breite mit 150 mm ist ganz erheblich, doch bleibt die Höhe mit 128,5 mm hinter den heutigen Verhältnissen etwas zurück, so wie es zum Neandertaltypus gehört. Der Schädel ist also m i t t e l-, nicht langköpfig (Index 76, 65). Die großen Schädelmaße bedingen natürlich eine große Hirnkapsel. Die Ansicht, daß der Eiszeitmensch ein geringeres Gehirngewicht gehabt haben müsse als wir, ist ja längst widerlegt. Andere Maße, die in sehr großer Zahl genommen wurden, bleiben der Fachliteratur vorbehalten, z. T. sind sie aus Abb. 5 und 6 zu ersehen.

Wir haben also auch in der neuen Form (Abb. 7) einen Schädel vor uns, der durchaus in den Neandertalkreis paßt, der aber doch vielmehr menschlich aussieht, als es besonders bei der Zusammensetzung von Klaatsch der Fall war. Viele Neandertalmerkmale erscheinen uns gemildert; Stirnwulst und vorragende Schnauzenbildung sind uns von anderen Schädeln aus dieser Zeit in stärkerer Ausbildung bekannt. Das wird alles auf das jugendliche Alter zurückzuführen sein, ebenso wie der geräumige, rundlich glatte Schädel, die verhältnismäßig noch steile Stirn und das ziemlich breite Gesicht. So ergaben sich eigentlich keine Anzeichen, daß der



Abb. 7. Mutmaßliche Ergänzung der photographischen Aufnahme von vorn. Nach einer Zeichnung des Verfassers.

Schädel in eine ältere Kulturperiode als in die der übrigen Neandertaler einzureihen sei, falls man an einer größeren zeitlichen Trennung von Acheuléen und Moustérien festhalten will. Wichtig ist aber die Feststellung, daß wir hier einmal eine Jugendform der Neandertalstufe vor uns haben, die, längst nicht so stark einseitig ausgebildet wie der ausgewachsene Neandertaler, sehr wohl die Möglichkeit zuläßt, daß auch der Nachbar im Sarge, der Aurignacmensch, und über den hinaus wir selbst aus dem Stamme des Jünglings von Le Moustier entsprossen sind.

Die Bodengestaltung im Naturschutzpark der Lüneburger Heide.

Über die Art, wie der Naturschutz in dem Gebiet der Lüneburger Heide, das von dem Verein Naturschutzpark erworben oder gepachtet wurde, auszuüben ist, herrschen noch vielfach unklare Meinungen, und es hat sogar einer behördlichen Verordnung bedurft, um zu verhindern, daß dort Moorländereien kultiviert wurden. Selbstverständlich ist niemand dagegen, daß in Deutschland Ödländereien der Kultur erschlossen werden, aber so lange noch anderweitig so gewaltige Strecken zur Verfügung stehen, liegt keine Veranlassung vor, in das Gebiet des Naturschutzparks einzugreifen. Von besonderem Wert ist deshalb ein Gutachten, das neuerdings der Bonner Geologe Prof. Dr. Otto Wilckens erstattet hat und das wir im folgenden wiedergeben:

„Bei einem Naturschutzpark handelt es sich darum, ein Stück Natur in möglichst unverändertem und ursprünglichem Zustand nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für kommende Geschlechter zu erhalten. Bei diesem Naturschutz muß nicht allein für die Erhaltung seltener Tiere und Pflanzen, charakteristischer Pflanzengemeinschaften und einzelner geologischer Denkmäler wie z. B. großer erratischer Blöcke gesorgt werden, sondern es muß auch die ganze Landschaft mit ihren bezeichnenden Elementen, mit ihrer Bodengestaltung und ihren Oberflächenformen so erhalten werden, wie die Natur sie gebildet hat, weil dies die wichtigste und ursprünglichste Grundlage für den ganzen Charakter der Landschaft ist.

Der Boden des Naturschutzparkes in der Lüneburger Heide besteht aus eiszeitlichen Ablagerungen. Die Formen des Geländes sind unter der Wirkung des nordischen Inlandeises entstanden. Diesen eiszeitlichen Formenschatz unverfälscht zu erhalten und unversehrt in die Erscheinung treten zu lassen, muß die erste Aufgabe eines zielbewußten Naturschutzes sein. Es ist verständlich, wenn angesichts des Fehlens kühner Felsbildungen, hoher Berge und desgl. die Aufgabe nicht von vornherein so klar erkannt worden ist, wie anderswo. Im Siebengebirge am Rhein z. B. hatte der Naturschutz die Aufgabe, das Gebirge als solches zu erhalten, indem er die Abtragung der Berge durch den Steinbruchbetrieb verhinderte. Dem geologischen Charakter des Naturschutzparkes in der Lüneburger Heide drohen andere, deshalb nicht geringer zu achtende Gefahren.

Teile des Naturschutzparkes, so im Süden von Wolfsburg bis Schneverdingen, stellen einförmige flachwellige Plateaus dar. Es wäre selbstverständlich eine Verballhornung der Natur, wenn man hier etwa „malerische Gruppen" von erratischen Blöcken oder künstliche Teiche anlegen wollte. Die westöstlich verlaufende Zone des Wilseder Berges ist dagegen durch eine unruhige Geländegestaltung ausgezeichnet. Der Wilseder Berg selbst und die sich nach Westen daran anschließenden Hügel stellen eine Endmoräne dar. Ihr steiler Abfall nach Norden, ihre Blockbestreuung sind ungemein charakteristisch. Als Ganzes stellen sie das herrlichste geologische Naturdenkmal des Parkes dar. Diese Endmoräne aufforsten hieße sie dem Auge entziehen und die charakteristischsten Formen, die die Eiszeit geschaffen hat, unsichtbar machen. Sehr bezeichnend für eine Moränelandschaft sind ferner die abflußlosen Senken und rundlichen Vertiefungen („Sölle"), wie sie in der Umgebung von Wilsede mehrfach vorkommen. Diese Senken, zu denen auch die Hörpeler Wasserlöcher gehören, zu erhalten, und zwar ohne menschliche Einwirkungen, ist ebenfalls eine wichtige Aufgabe des Naturschutzes.

Auf die Moore wurde schon hingewiesen. Ein Moor ist nicht nur eine besondere Pflanzengemeinschaft, sondern auch die Stätte eines geologischen Vorganges, der Torfbildung. Dieser geologische Vorgang, der erst in der auf die Eiszeit folgenden erdgeschichtlichen Periode, im Alluvium, begonnen hat und noch heute andauert, ist durch die eiszeitliche Geländegestaltung und ein bestimmtes Klima bedingt. Während die Bodenformen des Naturschutzparkes im großen und ganzen ziemlich tot und seit der Eiszeit nicht sehr verändert sind, sehen wir bei der Moorbildung einen geologischen Vorgang noch im Fluß. Deshalb stellt jedes Moor im Naturschutzpark ein des Schutzes bedürftiges Naturdenkmal dar. Ein Moor entwässern und kultivieren hieße einen geologischen Vorgang, der für den Naturschutzpark außerordentlich bezeichnend ist, unterbrechen und ein Stück Natur zerstören. Bei diesen Tatsachen wäre z. B. die Entwässerung und die dadurch erfolgende Tötung des Kiesmoores eine grobe Schändung der Natur, eine wesentliche Veränderung des geologischen Bildes und damit des Landschaftsbildes überhaupt. Es wäre eine vollkommene Ver-

kennung der wichtigsten Aufgabe des Naturschutzes, wenn man im Park zwar einzelne Naturdenkmäler schützen, die bezeichnendsten Elemente der Landschaft aber vernichten wollte.

Nicht nur der einzelne erratische Block, der Wacholder, der schwarze Storch sind schützenswert, sondern vor allem muß im Naturschutzpark der Lüneburger Heide der eiszeitliche Formenschatz der Bodengestaltung und das von ihm abhängige geologische Werden der Gegenwart in natürlichem Zustande unverfälscht erhalten werden. Jeder Verstoß gegen diese Regel würde einen Verlust verursachen, der niemals wieder ersetzt werden könnte."

Fliegende Hunde.

Von Dr. Kurt Floericke.

Als ich im Jahre 1894 längere Zeit auf dem aphroditischen Eiland Zypern weilte, war ich nicht wenig und sehr freudig überrascht, dort bei der alten Feste Famagusta auf zahlreiche Flughunde zu treffen und somit diese für rein tropisch geltenden Flattertiere auch als Bewohner gemäßigter Breiten und halbe Europäer feststellen zu können. Ich wußte damals freilich nicht, daß meine Entdeckung nicht ganz neu war, weil schon 1887 der bekannte Palästinaforscher Lord Bilford einen Flughund auf Zypern aufgefunden hatte. Jedenfalls war es ein höchst eigentümlicher Anblick, diese absonderlichen Tiere dutzendweise gleich Riesenbirnen oder gleich Räucherschinken an den wagerechten Ästen alter Bäume hängen oder sie in der Abenddämmerung mit schweren, langsamen Flügelschlägen wie Krähen nach den Feigengärten streichen zu sehen. Als ausgesprochene Nachttiere verträumen die Flughunde wie die Fledermäuse fast den ganzen Tag in beschaulicher Ruhe. Sie halten sich dabei in der Regel nur mit einer Hinterpfote fest, während die andere beschaulich über den Bauch gelegt und der Kopf zur Brust emporgezogen ist, sodaß das Genick den untersten Punkt des abwärts hängenden Körpers bildet. Dieser wird in die mächtige Flughaut so mollig eingewickelt, wie der Leib eines frostigen Nachtwächters in einen Mantel, sodaß nur die hervorstehenden Ohren die Verbindung mit der Außenwelt unterhalten. Ganz zur Ruhe kommt die wunderliche Gesellschaft übrigens nur selten. Namentlich, wenn der Morgentau sie durchnäßt hat, flattern die Tiere im Sonnenschein gern ein halbes Stündchen herum, um wieder trocken zu werden. Später hat bald dieser, bald jener an seiner Flughaut zu putzen, zu glätten und sie mit öligen Drüsensekreten einzufetten, um sie hübsch geschmeidig und gebrauchsfähig zu erhalten. Nach dieser umständlichen und mit großer Sorgfalt vorgenommenen Tätigkeit spannt der Flughund wie prüfend die ganze Flughaut aus, als wollte er sich überzeugen, ob nun auch alles tadellos in Ordnung ist. Kommt eines der Tiere

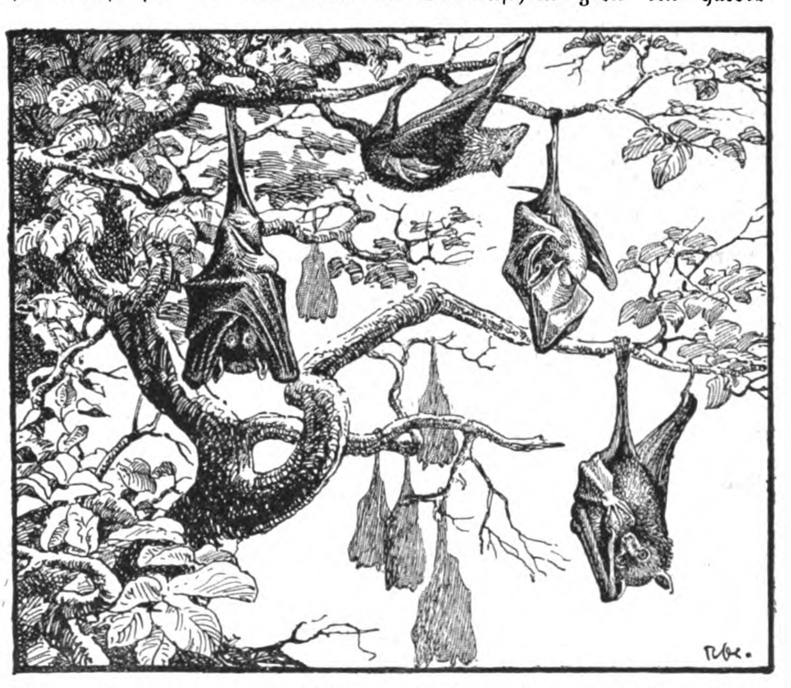


Abb. 1. Flughunde auf ihrem Schlafbaum. Rechts im Vordergrund ein Flughund, eine Frucht verzehrend, links davon ein solcher in der charaktristischen Schlafstellung. Nach Brehm.

ein natürliches Bedürfnis an, so greift es auch mit den Vorderklauen nach dem tragenden Aste und bringt sich so in eine wagerechte Lage, bis es seine Geschäfte erledigt hat. Die Tiere hängen mit den scharfen Krallen so fest an ihren Ästen, daß selbst ein wohlgezielter Schuß sie nur selten herunterbringt; meist verenden sie dann in der Hängestellung, ohne herabzufallen.

Die Flughunde (s. Abb. 1) verdienen ihren Namen, denn in der Tat hat ihr Kopf mit der spitzen Schnauze und den sanften, gutmütigen Augen etwas ausgesprochen Hundeartiges,[1] und deren melancholischer Ausdruck straft allein schon die alten Märlein Lügen, wonach wir es bei diesen großen Flattertieren mit gierigen Blutsaugern zu tun hätten. (Eine auf Amboina heimische Gattung führt sogar den wissenschaftlichen Namen Harpyia.) Allerdings verblüfft zunächst die Größe der immerhin etwas ungewöhnlich und unheimlich aussehenden Tiere. Klaftert doch z. B. der auf Java lebende K a l o n g (Pteropus celaeno [edulis] bei 40 cm Leibeslänge fast 1½ m, ist also im Fluge einem stattlichen Raubvogel vergleichbar. Sind auf einen Schuß mehrere der schreckhaften Tiere niedergefallen, dann klettern sie in ihrer Angst und Not, wenn sie keinen anderen erhöhten Punkt zum Abflug finden können, auch wohl einmal an einem Menschen empor, den sie dabei mit ihren scharfen Krallen unabsichtlich tüchtig kratzen; darob mögen ängstliche Gemüter wohl in Schrecken geraten und der Meinung sein, der Flughund mache in seiner Verzweiflung einen boshaften Angriff. Aus ähnlichen mißverstandenen Lagen sind jedenfalls all die vielen Schauergeschichten zu erklären, die man sich früher über die Vampyrnatur der Flughunde erzählte. In Wirklichkeit sind es also sehr harmlose und friedfertige Geschöpfe, überhaupt keine Raubtiere, denn sie unterscheiden sich von den echten Fledermäusen biologisch scharf gerade dadurch, daß sie ganz überwiegend Fruchtfresser sind. Damit steht auch die Beschaffenheit ihres Gebisses im Einklang, dem zwar große, scharfe Eckzähne ein etwas grimmiges Aussehen verleihen, bei dem aber doch stumpfhöckrige und flache Mahlzähne mit fast ebenen Kauflächen deutlich auf die Pflanzennahrung hinweisen. In der Jugend erinnert das Gebiß mehr an das spitzhöckerige der Fledermäuse. Es ist also kein ursprüngliches reines Pflanzenfressergebiß, das wir hier vor uns haben — dagegen sprechen schon die scharfen Eckzähne und die Backenzahnzacken —, aber es wird dazu durch den Gebrauch. Ebenso entspricht das Flugvermögen dieser Tiere der Art und Weise ihres Nahrungserwerbes. Da sie nicht auf die Kerbtierjagd angewiesen sind, brauchen sie auch nicht wie die Fledermäuse blitzschnelle Wendungen und Schwenkungen zu vollführen, haben also niemals den seltsam geknitterten Flug ihrer kleinen Vettern. Aber sie müssen doch gut, ausdauernd und stetig fliegen können, weil sie es oft weit von den Ruheplätzen bis zu den Nahrungsquellen haben. Mich haben die Flughunde in der Luft immer lebhaft an streichende Krähen erinnert, denn das Flugbild beider hat viel Ähnlichkeit. Aus den Berichten der Reisenden wissen wir, daß die Flughunde sogar nicht davor zurückschrecken, regelmäßig die Meerenge von Malakka zu überfliegen. Wenn sie so in mondheller Tropennacht sich über den Baumwipfeln scharenweise tummeln oder einer hinter dem andern einhersegeln, sollen sie einen überaus reizvollen Anblick gewähren. — An den Vordergliedmaßen tritt der lange, großkrallige Daumen und noch kennzeichnender der dreigliedrige, ebenfalls bekrallte Zeigefinger hervor; die anderen Finger sind nur zweigliedrig und nagellos. Zwischen den Schenkeln setzt sich die Flughaut als bloßer Saum fort, und deshalb ist auch der Schwanz kurz oder fehlt ganz. Die häßlichen Nasenaufsätze und die abenteuerlichen Riesenohren vieler Fledermäuse kommen bei den Flughunden nicht vor; schon deshalb erscheint der Ausdruck ihres langgestreckten Gesichts viel gutmütiger. Die jungen Flughunde sind mit einem langen und lockeren Pelz bekleidet, vertauschen ihn aber später mit einer kurzen, glatt anliegenden Behaarung.

Den Pflanzern sind die Flughunde sehr verhaßt, weil sie die Fruchtgärten und Bananenfelder in der unverschämtesten Weise ausplündern und so während der Nacht das Zerstörungswerk fortsetzen, das Affen und Papageien ebenso eifrig am Tage betrieben haben. Dabei verwüsten sie nach Affenart ungleich mehr, als sie wirklich verzehren. Wenn sie im Überfluß schwelgen dürfen, sind sie bei der Auswahl der Früchte sehr wählerisch, nehmen nur die zartesten und saftigsten, auch von diesen nur einige Bissen, oder sie saugen sie nur aus. Ihr Nahrungsbedürfnis ist überaus groß. Der englische Forscher Dobson berichtet, daß ein kleiner, nur 30 g wiegender Flughund von der Art Cynopterus innerhalb 3 Stunden eine geschälte Banane von 60 g Gewicht verzehrte. Der Körper dieser Tiere ist wie eine Art Mühlgang, durch

[1] Ihre Ähnlichkeit mit einem Fuchskopf hat ihnen auch den Namen „fliegende Füchse“ oder „Flugfüchse“ eingetragen.

den die Nahrung einfach hindurchläuft, ohne dabei viel verändert zu werden. Namentlich werden Feigen, Datteln, Bananen, Mangos, Talebpalmen, Sykomoren und Guajaven heimgesucht, und nebenbei werden auch mancherlei Blütenknospen verzehrt. Wo man die Palmen angebohrt hat, um Palmwein zu gewinnen, machen sich die Flughunde gierig über die Gefäße her, die die Eingeborenen oben in den Palmkronen aufhängen, um den süßen Palmwein zu sammeln, und trinken sich bei solchen Gelegenheiten einen tüchtigen Rausch an, sodaß sie morgens von den erbitterten Eingeborenen nicht selten betrunken in den Gefäßen gefunden werden. Wasser nehmen sie in der Weise zu sich, vögel keineswegs verschmäht; gefangene Tiere nehmen ohne weiteres Fleisch an, wenn man ihnen keine geeigneten Früchte vorsetzen kann. Shortt hat die Flughunde sogar als Fischräuber kennengelernt; die Tiere rüttelten über seichtem Wasser und ergriffen mit den Füßen die an der Oberfläche schwimmenden Fische, um sie dann auf einem benachbarten Baum zu verspeisen. In der Morgendämmerung kehren die Flughunde wieder gemeinsam zu den Schlafplätzen zurück, wobei sie nach Art unserer Krähen regelrechte Flugstraßen einhalten. Am Schlafplatz gibt es, wie bei einem Spatzen- oder Starenschwarm, nochmals viel Gezänke und Geschrei; denn jeder möchte ein zusagendes geschütztes



Abb. 2. Ein Schlafbaum mit Flughunden.

daß sie sich über ihm an einem geeigneten Zweige aufhängen und dann mit der Zunge wie Hunde leckende Bewegungen vollführen. Trotz ihrer sonstigen Geselligkeit sind sie sehr futterneidisch und raufen beständig mit vielem Gekreisch und Gebell um die besten Bissen. Jeder sucht eine besonders schöne Frucht zu ergattern, um sie in Ruhe zu verzehren, wobei er sich mit dem einen Fuße aufhängt, mit dem anderen die Frucht mundgerecht hält. Die Pflanzer suchen an den von den Flughunden heimgesuchten Stellen wenigstens einen Teil ihrer Ernte dadurch zu retten, daß sie die wertvollsten Fruchtbäume ganz in große Netze einhüllen. Aber auch das hilft nicht immer, weil die Flughunde oft unter den Netzen durchkriechen. Neben der hauptsächlichen pflanzlichen Nahrung werden indessen auch Kerbtiere, Vogeleier und Jung- Plätzchen haben. Die erbosten Tiere fauchen sich dabei gegenseitig wie ergrimmte Gänseriche an, lassen aber auch laut schnatternde und kreischende Töne hören. In manchen Tropengegenden sind die Flughunde so häufig, daß sich Hunderte auf einem einzigen Riesenbaume versammeln, und die Zweige sich unter ihrer Last biegen (Abb. 2). Der durchdringende Moschusduft der Tiere erfüllt die ganze Luft, sodaß man sie oft zuerst durch den Geruch wahrnimmt. Unter den Schlafbäumen ist der ganze Boden von ihrem scheußlich stinkenden Kot bedeckt, der einen höchst wertvollen Guano abgeben würde, wenn man in diesen glücklichen Ländern überhaupt eine Felderdüngung nötig hätte. Durch einen Schuß gerät die ganze schreckhafte und heißblütige Gesellschaft in die tollste Verwirrung, klettert und schaukelt, krabbelt und häkelt sich durcheinander,

behindert sich gegenseitig am Ausspannen der Flughäute und damit am Abfliegen und gewährt so ein höchst eigenartiges, immer aufs neue fesselndes Bild. Vom Erdboden vermag der Flughund nicht unmittelbar aufzufliegen; er muß erst einen höheren, freistehenden Platz erklommen haben. Von der Menge dieser Tiere in den Tropen kann man sich erst einen rechten Begriff machen, wenn man sie scharenweise am Morgen und Abend halbe Stunden lang über sich wegziehen sieht, oft so dicht, daß der Himmel von ihren dunklen Gestalten verfinstert wird.

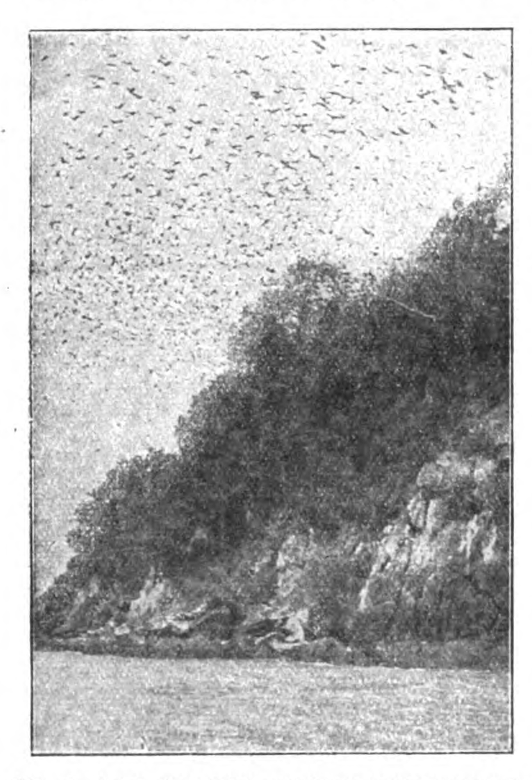


Abb. 3. Durch einen Schuß aufgescheuchte fliegende Hunde (Kalongs) an der Nordküste der Insel Mandelika (Java). Nach Phot. v. Lorsing.

Die Eingeborenen fangen die Flughunde entweder mit Netzen oder mit an langen Bambusstangen befestigten Leinwandsäcken beim Einfall auf die Fruchtbäume oder erschießen sie mit dem Blasrohr. Der Europäer zieht natürlich die Jagd mit der Flinte vor; es ist auch kaum ein Flugschuß so leicht wie der auf den ruhig durch die Luft segelnden Flughund. Dazu kommt, daß dieser gegen Verwundungen sehr empfindlich ist; schon eine geringe Verletzung der Flughäute genügt, ihn des Gleichgewichts zu berauben und herabstürzen zu lassen. Dann aber sucht er humpelnd zu entkommen oder setzt sich auch mit Beißen und Kratzen nach Kräften gegen seine Gefangennahme zur Wehr. Der widerliche Bisamgeruch seines Harns, den er dabei reichlich von sich läßt, verstänkert den ganzen Körper, sodaß der Europäer sich angewidert von diesem Wildbret abwendet, während die Eingeborenen vielerorts den Flughundbraten für einen ausgesuchten Leckerbissen erklären. Eine der Flughundarten führt ja deshalb auch den wissenschaftlichen Namen edulis (= eßbar). Ich habe selbst nach Überwindung des ersten Ekels der Wissenschaft halber dieses eigenartige Wildbret versucht und gefunden, daß es einen unangenehm süßlichen Geruch und Geschmack hat, der aber verschwindet, wenn man das Tier gleich nach der Erlegung sorgfältig abstreift; dann schmeckt es ähnlich wie Schweinefleisch.

Für die Gefangenschaft eignen sich die Flughunde insofern besser als die Fledermäuse, weil sie ja Pflanzenfresser und deshalb leichter zu ernähren sind. Bei wechselnder Fütterung mit Datteln, Apfelsinen, Kirschen und Birnen halten sie sich jahrelang, namentlich, wenn man als Getränk täglich ein Schälchen Milch, das sie begierig auslecken, verabreicht. Äpfel und Pflaumen nehmen sie weniger gern; gekochten Reis, Fleisch und eingeweichtes Milchbrot nur, wenn sie durchaus nichts anderes bekommen. Manche werden recht zahm und lassen sich gern streicheln und liebkosen, andere bleiben zeitlebens bissig und unliebenswürdig. Für das Zimmer möchte ich sie trotzdem nicht empfehlen, denn im ganzen sind sie wegen ihrer nächtlichen Lebensweise doch recht langweilige Burschen und überdies eben arge Stänker. Aber in den Tiergärten gehören sie zu den unentbehrlichen, von den Besuchern stets gebührend bestaunten Schaustücken. Doch kann man ihnen auch hier kaum jemals Gelegenheit zur Entfaltung des Flugvermögens bieten, muß ihnen also eine ihrer wichtigsten Lebensbetätigungen versagen; die Folgen davon sind dann Verletzungen, Geschwüre und Eiterungen an der empfindlichen Flughaut, an denen die Tiere früher oder später dahinsiechen. Trotzdem ist es schon in verschiedenen Tiergärten gelungen, Flughunde sogar zur Fortpflanzung zu bringen, namentlich den hübschen Halsbandflughund (Roussettus [Cynonyctiris] collaris) aus Südafrika. Das einzige Junge wird nach einer Tragezeit von $3^1/_2$ Monaten geboren. Das Weibchen hängt sich dabei an allen Vieren auf und breitet die Flughäute weit aus, sodaß das Junge bei seinem Erscheinen aufgefangen wird und sich an der Mutter festklammern kann, die nun in die gewöhnliche Ruhestellung zurücksinkt. Volle

4 Monate bleibt das sehr langsam sich entwickelnde Junge an der Mutter sitzen, wird von ihrer Flughaut schützend umhüllt und bei allen Ausflügen mitgeschleppt. Aber auch später noch flüchtet das Kleine bei der geringsten Gefahr zur Mutter. Selbst mit 8 Monaten hat es deren Größe noch nicht vollständig erreicht, während Fledermäuse schon nach ebensovielen Wochen ausgewachsen sind. Als Rosenberg einmal in Sumatra auf ein ausnahmsweise ziemlich niedrig fliegendes Flughundweibchen schoß, fiel ein an dessen Zitzen hängendes Junges aus der Luft herunter; ehe es aber noch den Boden erreichte, hatte es die Mutter, die ihm blitzschnell nachgestürzt war, mit den Zähnen gepackt, erhob sich in die Luft und eilte mit ihrem geretteten Kinde davon.

Im Anschluß an diese Ausführungen dürfte von Interesse sein, was uns unser Mitglied, Herr Lörsing aus Java, schreibt. Wir entnehmen seinem von zwei anschaulichen Naturaufnahmen begleiteten Briefe noch folgendes: Die kleine, steilufrige Insel Mandelika an der Nordküste Mitteljavas wird bewohnt von einem eingeborenen Leuchtturmwärter mit Familie und Untergebenen — und außerdem von Tausenden von Flughunden oder Kalongs (Pteropus edulis). An geeigneten Stellen hängen die Bäume voll von diesen großen Flattertieren, als ob sie eigentümliche Früchte trügen. Die Flughunde suchen dabei nicht etwa, wie man es von solchen Nachttieren eigentlich erwarten sollte, geschützte Stellen im Schatten auf, sie hängen sich vielmehr gerade an die lichtesten Äste, wo ihnen den ganzen Tag über die Tropensonne auf den Pelz brennt, und die kräftige Seebrise ihre Leiber wie Wäschestücke an der Leine baumeln und schaukeln läßt. Ein Schuß bringt Leben in die Gesellschaft: Kreischend flattern sie dann durcheinander wie die Krähenschwärme Europas (s. Abb. 3). Sie lassen dabei bewunderungswürdige Flugkünste sehen: Das ist nicht das Flattern ihrer kleineren Ordnungsgenossen, denn sie können wie der Bussard ruhig schweben und Kreise ziehen. Wenn der Kalong sich anhängen will, schwebt er erst über den ins Auge gefaßten Ast hinweg, wobei die rückwärts nach unten gerichteten Hinterfußkrallen ihn umfassen; dann läßt er sich einfach vornüber fallen, wobei er mit der Flughaut den Fall abschwächt. Bei Sonnenuntergang ziehen die Flughunde über den schmalen Meeresarm hinweg nach dem Javastrand, wo sie sich verteilen und sich während der Nacht an den verschiedensten Früchten gütlich tun, namentlich an den wilden Feigen. Nur die unendlich fruchtbare Tropennatur vermag eine solche Menge heißhungriger Mägen zu ernähren, ohne darüber zugrunde zu gehen. Am Morgen fliegen die Kalongs gewöhnlich zu ihren Schlafbäumen auf der Insel zurück, doch hält sie manchmal auch ein besonders reich besetzter Fruchtbaum oder stürmisches Wetter während der Regenzeit tagsüber auf Java zurück. Zu gewissen Zeiten übernachten auch große Schwärme finkenartiger Vögel auf Mandelika, namentlich Reisvögel (Spermestes oryzivora). Vom Leuchtturm aus konnte ich den besetzten Horst eines Seeadlers (es dürfte sich um den auf der Unterseite weiß gefärbten Haliaetus leucogaster handeln. K. F.) einsehen, der auf einem riesigen Winongbaum (Tetrameles nudiflora) stand. Sonst beherbergt die Insel an größeren Tieren nur noch Riesenschlangen (Python spec.) in ziemlicher Anzahl, die man aber auszurotten sucht, da sie dem Hausgeflügel nachstellen.

„Uebertragung von Wundmalen von der Mutter auf das ungeborene Kind."

(Eine Anregung.)[1]

Im Jahre 1911 mußte ich eine Buschbockzicke abschießen, die sich in meinem umzäunten Garten in Deutsch-Ostafrika gefangen hatte. Das 8 mm-Geschoß war hinter dem linken Blatt eingedrungen und hatte den Brustkern und den rechten Vorderlauf hoch oben durchschlagen. Das Tier

[1] Wir geben dieser Anregung gerne Raum, wenn wir uns auch von den Erfolgen — besonders sei gedacht an die Möglichkeit einer Vererbbarkeit von Stummelschwänzen bei Hunden — nichts versprechen. Haben doch gerade die umfassenden ähnlichen Verstümmelungsversuche, die der verstorbene Zoologe Weismann an Mäusen während 22 aufeinanderfolgender Generationen vorgenommen hatte, auch nicht einen einzigen irgendwie fehlerhaften Schwanz unter den 1592 Mäusen dieser Zuchten feststellen lassen. Auch die bekannteste und großartigste Tatsache dieser Art, nämlich die seit Jahrtausend bei mehreren orientalischen und anderen Völkern geübte Zirkumzision oder Beschneidung, hat keinerlei Einfluß auf die Beschaffenheit der Nachkommen hervorgerufen. Da gerade die Frage nach der Vererbung erworbener (somatogener) Eigenschaften auch heute noch besonders heiß umstritten ist, können wir uns auf irgendwelche Erörterungen über die Anregung allein schon aus Raummangel nicht einlassen.

Anmerkung der Schriftleitung.

war tragend, und so nahm ich den Fruchtsack heraus und öffnete ihn zu Hause vorsichtig und im Beisein meiner Frau und des Kinderfräuleins als Zeugen. Der zutage geförderte Fötus war einige 20 cm lang (der Buschbock erreicht nicht ganz die Körpermaße unseres Damwildes), hatte schon leicht verhornte Hufe, aber noch kein Haar. Auf der gleichmäßig blaß-gelblichen Haut zeichneten sich an der linken Brustseite, am Brustkern und an der Innen- wie Außenseite hoch oben am rechten Vorderlauf scharf umrandete purpurrote Flecken ab: Genau an den Stellen, an denen die Haut der Mutter die Schußwunden aufwies. Ich nahm sofort ein ordentliches Protokoll auf, ließ es von den beiden Damen unterschreiben und bewahrte den Fötus in Spiritus auf.

Erst während des Krieges, als Not kein Gebot kannte, hatte ich wieder Gelegenheit, geschossenes trächtiges Wild zu untersuchen, etwa 10 bis 12 Stück. Ich fand 3 Föten mit undeutlichen blassen Flecken an der Stelle der mütterlichen Wunde und einen ganz deutlichen Fall einer Zwergantilope, der ein Treiber durch einen Stockschlag das Hinterhaupt zerschmettert hatte. Diesen Fall konnte ich durch Zeugen, an deren Spitze unser General v. Lettow stand, bestätigen lassen. Die übrigen, teils negativen, teils undeutlichen Fälle ließen vermuten, daß weder ganz junge, noch dicht vor der Geburt stehende Früchte diese Zeichen annehmen.

Eine in meinem Hause zu Besuch weilende Dame hatte über der Mitte des linken Schlüsselbeins eine etwa erbsengroße Geschwulst, die das Aussehen einer harmlosen Balggeschwulst machte. Auf meinen Vorschlag, diesen Schönheitsfehler durch eine unerhebliche kleine Operation beseitigen zu lassen, forderte mich die Dame auf, die Geschwulst zu betasten. Ich fand, daß unter der verschiebbaren Haut ein harter, anscheinend mit dem oberen Schlüsselbeinrande verwachsener Strang in die Tiefe ging, daß es sich also keineswegs nur um eine in oder dicht unter der Haut liegende Balg- oder Fettgeschwulst handelte. Die Dame erzählte mir darauf unaufgefordert, daß ihre Mutter während der Schwangerschaft auf dem Eise gefallen sei und sich im Sturz eine Nadel über dem Schlüsselbein in den Hals gestoßen habe. Sie, die Tochter, sei mit der kleinen Geschwulst an gleicher Stelle geboren.

Dies sind meine Beobachtungen. Die gesammelten Belege, Protokolle und sofortigen Aufzeichnungen sind im Kriege in die Hände der Engländer gefallen. Ich habe aber mit aller wissenschaftlichen Sorgfalt festgestellt, daß unter Umständen ungeborene Früchte von in Deutschostafrika lebenden Zweihufern, wie Buschbock und Zwergantilope, scharf umgrenzte Hautrötungen an den Körperstellen aufweisen, an denen das Muttertier die Todeswunde empfangen hat. Eine Beobachtung beim Menschen (angeborene Geschwulst am Halse des Kindes an der Stelle einer Verletzung der Mutter während der Schwangerschaft) bekräftigt die Beobachtungen beim Tiere.

In seiner medizinisch-sozialwissenschaftlichen Studie über Krankheit, Vererbung und Ehe (Leipzig und Wien bei Franz Deuticke, 1921) erwähnt Dr. Heinr. Victor Klein, daß Weismann es für unmöglich erklärt, daß Eigenschaften, die innerhalb des individuellen Lebens erworben werden, auf die Nachkommen vererbt werden; daß Darwin die entgegengesetzte Ansicht vertreten, sich aber selbst widersprochen habe; daß Virchow und Semon für die Vererbung erworbener Eigenschaften Theorien aufgestellt haben. Klein kommt selbst zu folgendem Schluß: „Trotz dieser bestechenden Beispiele" (Semons Versuche mit Bärenspinner, und der Hunderttägige Sommerweizen) „kann man als sicher annehmen, daß z. B. Verstümmelungen und Vernarbungen, die während des individuellen Lebens erworben wurden, beim Menschen wenigstens nicht vererbt werden können. Kein einziger einwandfreier Fall ist festgestellt worden". Und an anderer Stelle: „Es ist z. B. behauptet worden, daß narbige Veränderungen, die bei der Mutter während der Schwangerschaft infolge einer Verwundung aufgetreten sind, an gleicher Stelle auch bei dem später geborenen Kinde zu finden waren. Die Beobachtungen dieser Art sind aber nicht einwandfrei. Wären sie richtig, würde uns jede Erklärung fehlen."

Ich halte jegliche Erklärungsversuche dieser geheimnisvollen Verbindung zwischen Mutter und ungeborenem Kinde für verfrüht. Von größtem wissenschaftlichen wie praktischen Wert wird es aber sein, daß weitere Beobachtungen auf diesem Gebiet einwandfrei festgestellt werden. Unsere berufenen wissenschaftlichen Institute leiden unter der Not der Zeit so, daß für einschlägige Versuche kein Geld vorhanden sein dürfte. Hier bietet sich aber dem gebildeten naturwissenschaftlich interessierten Laien Gelegenheit zu wertvoller wissenschaftlicher Mitarbeit: Immer wieder wird es vorkommen, daß ein tragendes Stück Wild zur Strecke kommt, daß ein trächtiges Haustier verunglückt. Dem be-

troffenen Jäger oder Landwirt wird es ein kleiner Trost sein, wenn das Unglück ihm Gelegenheit gibt, der Wissenschaft zu dienen. Er möge deshalb in jedem solchen Falle die Frucht sorgfältig auf etwaige Hautverfärbungen untersuchen, bei positivem Befund ein sorgfältiges Protokoll aufnehmen und, wenn möglich, den in Spiritus gesetzten Fötus, jedenfalls aber das Protokoll dem nächsten wissenschaftlichen Institut (in den meisten Fällen wohl dem physiologischen Institut der nächsten Universität) zusenden. Hundezüchtern möchte ich die Anregung geben, zur Zucht bestimmte Hündinnen von Rassen, die kupiert zu werden pflegen, erst während der ersten oder auch zweiten Tragezeit zu kupieren. Vielleicht gelingt es, auf diesem Wege Welpen mit Stummelschwänzen zu erzielen. Eine Beobachtung der geworfenen Welpen auf etwaige Veränderungen an der bei der Mutter kupierten Schwanzstelle wird jedenfalls von großem wissenschaftlichen Werte sein.

Es sei darauf hingewiesen, daß in den Protokollen über getötete Haustiere der Zeitpunkt der Belegung des betreffenden Muttertieres zur Feststellung der Zeit der Trächtigkeit, bei Kupierungen der Zeitpunkt der Belegung der Hündin, der Kupierung und der Geburt der Welpen und ebensowenig natürlich des Abschusses eines Stückes Wild nicht fehlen darf. Dr. med. Philipps.

Dem absoluten Nullpunkt entgegen.

Von John Fuhlberg-Horst.

Zweihundertdreiundsiebzig Grad unter dem Nullstrich des Celsiusthermometers liegt die tiefstmögliche Temperatur: Dort ist Anfang und Ende aller Molekularbewegung, die wir Wärme nennen.

Fünfundzwanzig Jahre sind es her, seit es Kamerlingh Onnes zum ersten Male gelang, das Helium zu verflüssigen. Als Nächstes ergab sich dann die Möglichkeit, durch flüssiges Helium, das man im luftleeren Raume verdunsten ließ, eine Temperatur von annähernd −272° C (genau 271,95° C) zu erzeugen. Das ist der noch heute bestehende Rekord: — 272 Grad, die tiefste Temperatur, die man bis auf diesen Tag herzustellen erreicht hat.

Draußen im Weltenraume allerdings geht die Kälte noch um einen Grad tiefer, bis auf −273 Grad, bis auf den sog. „Absoluten Nullpunkt", hinab. Dann aber heißt es: Bis hierher und nicht weiter! Berechnungen und Ergebnisse der Wärmelehre zeigen und beweisen es.

Wärme ist Bewegung der Moleküle, der kleinsten Teile, in die ein Körper physikalisch zerlegbar ist. Je wärmer ein Körper ist, desto rascher bewegen sich seine Moleküle. Hat er Platz, sich auszudehnen, so äußert sich die Zunahme seiner Molekularbewegung in der Zunahme seines Volumens, d. h. des von ihm eingenommenen Raumes. Ist er dagegen an ein bestimmtes Volumen gebunden, wie z. B. ein Gas in einem geschlossenen Gefäße, so gibt sich die vermehrte Bewegung der Molekeln in stärkerem Drucke auf die Wandungen des ihn einschließenden Zwingers kund. Dieser Druck erhöht sich bei allen Gasen gleichmäßig um je $^1/_{273}$ des Anfangsdruckes bei Erwärmung um je 1 Grad C. Umgekehrt sinkt bei Abkühlung des Gases der Druck gleichfalls um $^1/_{273}$ des ursprünglichen Druckes für jeden Grad. Daraus ergibt sich, daß bei —273° C der Druck gleich Null wird, und somit die Molekularbewegung aufgehört hat. Wärme aber ist gleichbedeutend mit Molekularbewegung: Eine tiefere Temperatur als —273° C kann es also nie und nimmer geben. —

Zur Vermeidung von Unbequemlichkeiten und Irrtümern zählt man — statt von plus (d. i. über Null) und minus (d. i. unter Null), wie bei den Temperaturskalen nach Celsius, Réaumur und Fahrenheit zu sprechen — vom absoluten Nullpunkt aus und bezeichnet die verschiedenen Wärmegrade als 0° abs., 20° abs. usw. Der Schmelzpunkt des Eises liegt nach dieser Schreibweise bei 273° abs., der Siedepunkt des Wassers bei 373° abs., Kupfer wird flüssig bei 1356° und Platin um 2023° abs. herum. So hat man eine ununterbrochene fortschreitende Zählung von 0 einer scheinbar unbegrenzten Höhe entgegen.

Bis 1° abs. ist man, wie gesagt, gekommen. Wird der letzte Schritt, nach 0° hinunter, auch gelingen? Wird der Tag kommen, wo die Bollwerke, die den absoluten Nullpunkt heute noch versperren, gefallen sind und auf ihnen die Siegerfahne aufgepflanzt werden kann? Gilt vom absoluten Nullpunkt dasselbe wie vom Nord- und Südpol, die beide, nachdem sie hun-

derte Male die Stürmenden zurückgeschlagen haben, schließlich ihren Widerstand aufgeben und sich geschlagen bekennen mußten? Ist der absolute Nullpunkt dem Gaurisankar zu vergleichen, der eines Tages vielleicht doch den Anstrengungen irgendwelcher Besteigungsexpeditionen unterliegen wird?

Die Antwort kann nur lauten: Nein. Wir werden den absoluten Nullpunkt nie erreichen. Denn er ist etwas Unirdisches, etwas, das in höchster Annäherung nur zwischen den Sternen, im Weltenraume, möglich ist. Sowenig, wie wir auf Erden jemals ein absolutes Vakuum, eine vollständige Leere, herzustellen vermögen, sowenig sind wir imstande, die Bewegung der Moleküle ganz zu unterdrücken. Denn den Anstoß, den die Molekeln von andern, auch wenn sie sich in noch so geringer Bewegung befinden, erhalten, oder mit andern Worten die „Wärmeleitung" können wir nicht restlos ausschließen. Wohl ist die Möglichkeit vorhanden und die Wahrscheinlichkeit dafür so groß, daß wir sie als Sicherheit bezeichnen dürfen: Wir werden uns dem absoluten Nullpunkt noch mehr nähern, als es bis jetzt geschehen ist, ihn aber zu betreten, ist deshalb für immer ausgeschlossen, weil wir irdische Wesen unter irdischen Verhältnissen sind. —

Schwer und dornenvoll war der Pfad, der in die Nähe der unteren Temperaturgrenze führte, und je weiter es ging, desto schwerer und dornenvoller wurde er. Einige Angaben mögen dies zeigen.

Die ersten Schritte von 0° C in die Tiefe nieder waren allerdings leicht. Mischt man 1 kg Schnee mit 1/3 kg Kochsalz, so erhält man eine „Kälte" von — 21° C. 3 kg kristallisiertes Chlorkalzium mit 2 kg Schnee liefern schon — 33° und 2 Teile Chlorkalzium und 1 Teil Schnee sogar — 42° C. Tiefere Temperaturen ließen sich durch Benutzung von fester Kohlensäure und flüssigem Schwefeldioxyd herstellen. Die Anwendung solcher Stoffe war aber erst möglich, als Verfahren und Maschinen zur Verflüssigung und Verfestigung von Kohlensäure und Schwefeldioxyd gefunden und gebaut waren. Die Mischung von Kohlensäureschnee und flüssigem Schwefeldioxyd zeitigte eine Temperatur von — 82°. Unter der Luftpumpe — zur möglichsten Ausschaltung der wärmeleitenden Luft — ging die Temperatur auf — 106° C hinunter. —

An dieser Stelle mag kurz etwas über die Messung so tiefer Wärmegrade eingefügt werden. Das Quecksilberthermometer versagt schon bei — 39° C, weil hier das Quecksilber erstarrt, gefriert, fest wird. Bis — 80° läßt sich dagegen ein mit Äthylalkohol gefülltes Thermometer verwenden, und für noch tiefere Temperaturen ist die Füllung der Thermometerröhre mit technischem Pentan geeignet: Sie führt schon bis — 200°. Unterhalb von — 190° verwendet man fast nur die sogenannten Widerstandsthermometer, die sich auf dem Gesetze aufbauen, daß mit Abnahme der Temperatur auch der elektrische Widerstand von Metallen abnimmt. Zur Anwendung gelangen Platin- oder besser noch Goldwiderstandsthermometer. —

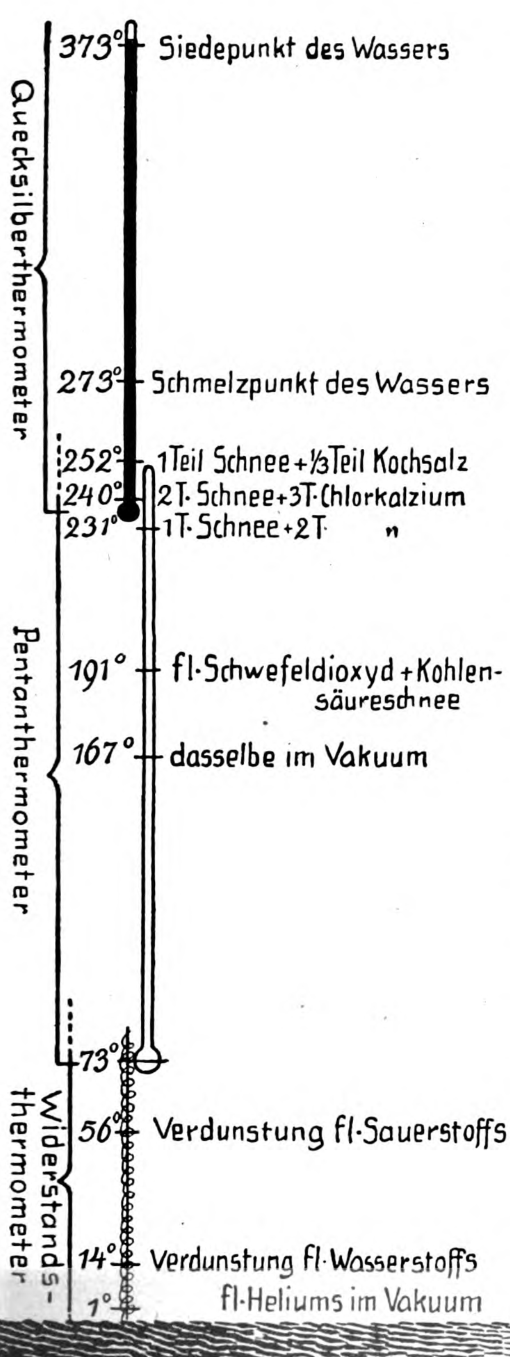
Nun wieder zurück zum Pürschgange dem absoluten Nullpunkte entgegen.

Um großzügig und eingehend das Verhalten der verschiedenen Stoffe und ihre Äußerungen bei tiefen Temperaturen studieren zu können, richtete sich Heike Kamerlingh Onnes 1880 zu Leiden ein Kältelaboratorium ein. Nach zehn Jahren Arbeit war er bis auf — 217° C herabgekommen. Die Verdunstung flüssigen Sauerstoffes ergab diese nur noch 56 Grad vom absoluten Nullpunkt entfernt liegende Kälte. Mit flüssigem Wasserstoff drang Onnes dann bis — 259° C, also bis 14° abs., vor. Das schreibt und liest sich leicht. Wieviel Arbeit aber sich zur Heranbringung kleiner und kleinster Bausteine und -steinchen auf Chemiker, Physiker und Techniker der ganzen Welt verteilen mußte, kann sich jeder wohl vorstellen. Denn alles Wissen muß mit unendlicher Ausdauer unter tausend und aber tausend Schwierigkeiten der Natur tröpfchenweise abgezapft werden.

Und dann, nachdem alle bekannten Gase bereits zu Flüssigkeiten verdichtet worden waren, mußte als letztes am 10. Juli 1908 auch das Helium die Flagge streichen. Morgens kurz vor 6 Uhr begann man mit der Verflüssigung von 20 Litern Wasserstoff, der zur Abkühlung des Heliums dienen sollte, um 4 Uhr nachmittags war die Tat vollbracht, und Kamerlingh Onnes und seine Mitarbeiter sahen das verdichtete Helium als wasserhelle, leichtbewegliche Flüssigkeit vor sich. Damit war auch — wie ja schon oben bemerkt — die Herstellung von 1° abs. möglich.

Onnes, Nernst in Berlin und andere machten nun Versuche mit den bisher ungekannt tiefen Kältegraden und gelangten, vor allem in bezug auf die Leitfähigkeit der Metalle für den elektrischen Strom (vergl. die oben erwähnten Widerstandsthermometer), zu ganz eigenartigen und überraschenden Ergebnissen.

Bevor wir uns aber damit beschäftigen, sei



das Wesentliche über die modernen Vorstellungen von Molekülen, Atomen und Elektronen — wenn auch dem Kosmosleser bekannt — zur Wiederholung noch einmal kurz zusammengefaßt:

Die kleinsten Teile, in die ein Körper sich mit physikalischen Hilfsmitteln zerlegen läßt, sind die „Moleküle" oder besser „Molekeln" (vom lateinischen „moles" = Masse). Bis heute hat man — wegen der Unvollkommenheit auch unserer feinsten Werkzeuge — diese untere Grenze noch bei keinem Stoff erreicht. Immerhin kann man aber auf indirektem Wege zu sehr großer Zerteilung kommen, so z. B. durch das Färben eines ganzen Eimers voll Wasser mit einem einzigen Tropfen roter Tinte oder durch die Verbreitung von Gerüchen, die durch winzige Mengen des Geruchträgers erzeugt werden und doch ein großes Zimmer erfüllen. Diese Teilchen sind aber immer noch aus ungeheuer vielen Molekülen zusammengesetzt. Wie klein die Molekeln sind, möge ein anschauliches Bild dartun: Man hat berechnet, daß ein Wassertropfen ungefähr so viele Molekeln Wasser enthält, als sich im gesamten Mittelländischen Meer Tropfen befinden.

Physikalisch ist die Grenze der Teilbarkeit hiermit erreicht. Chemisch, also was das Stoffliche des Körpers betrifft, geht die Zerteilung aber noch weiter. Ein Molekel Wasserstoff besteht nach den Forschungen aus zwei Wasserstoffatomen, ein Molekel Sauerstoff aus zwei Sauerstoffatomen. Vereinigen sich aber drei Atome Sauerstoff zu einem Molekel, so entsteht Ozon, dieses eigentümliche Gas, das der Luft nach dem Gewitter den erfrischenden Geruch verleiht. Um auch ein Beispiel für die Größe der Atome anzugeben, sei erwähnt, daß auf 1 Gramm Wasserstoff 635 Trillionen Atome kommen.

Nun das Dritte, die Elektronen. Die Anschauung von den Atomen genügt nicht, um eine Erklärung für das verschiedenartige Verhalten der verschiedenen Atome zu geben. Warum hat das Kupferatom andere Eigenschaften als das Sauerstoff-, das Wasserstoff-, das Schwefelatom? Hier führt die Elektronentheorie ein bedeutendes Stück weiter. Sie sagt:



Wärmestufen von 1° abs. bis 373°.

Jedes chemische Atom besteht aus einem positiv geladenen Massenkern, um den herum die negativen Elektronen kreisen. Masse und Aufbau des Kernes sowie Zahl und Anordnung der negativen Elektronen bedingen die Eigenschaften des Atoms.

Die Leitung der Elektrizität in den Metallen stellt nach der Anschauung von den Elektronen nichts weiter dar als eine Verschiebung der negativen Elektronen von einem Atom zum andern. Weiterhin ist der elektrische Widerstand bei einem und demselben Metall um so größer, zu je dünnerem Drahte das Metall ausgezogen ist. Da die Elektronen als Träger der Elektrizität ihren Weg zwischen den Molekeln des Metalles suchen müssen, werden sie durch diese fortwährend gehemmt. Im dickeren Drahte hat dann naturgemäß die gleiche Anzahl von Elektronen mehr Möglichkeit, unaufgehalten ihre Bahn zu verfolgen als im dünneren. Daher ist auch der Widerstand im dickeren Drahte geringer, daher ist auch die von den Elektronen durch die fortwährenden Zusammenstöße mit den Molekülen abgegebene Kraft, die sich in Erwärmung kundgibt, kleiner. Je dünner der Draht, desto heller und blendender glüht er bei genügend großer elektrischer Energie auf, wie jede Metallfadenlampe lehrt.

Erwärmt man den Leiter, so wird der Widerstand größer, denn Erwärmung ist gleichbedeutend mit stärkerer Molekularbewegung. Es fällt den Elektronen nun schwerer, sich durch das vermehrte Molekelgewirr hindurchzuwinden. Andererseits darf man annehmen, daß bei Abkühlung der Widerstand immer geringer und bei 0° abs. seinen geringsten Wert erreicht haben wird. Wenn die Molekeln zur Ruhe gekommen sind, müssen die Elektronen die bestmögliche Bewegungsfreiheit erreichen.

Versuche zeigten auch die Richtigkeit. Bei —200° C leitet Kupfer fast 8 mal besser als bei 0° C. Bei 4,2° abs. war der Widerstand von Quecksilber auf $1/_{500}$ des bei 234° abs. (Gefrierpunkt des Quecksilbers) geltenden Wertes gesunken. Dann aber, nur einige Hundertstel Grade tiefer, stürzte der Widerstand plötzlich auf weniger als ein Millionstel des anfänglichen Betrages herab, und bei 1,8° abs. betrug er nur noch ein Milliardstel. Das Quecksilber war also viel stärker leitend geworden, als nach den Erfahrungen bei höheren Temperaturen angenommen werden konnte. Durch sehr dünne Quecksilberfäden wurden große Ampère-Mengen hindurchgeschickt, ohne daß die geringste Erwärmung des Metalles eintrat. Diese auch bei andern Metallen beobachtete Erscheinung — immer vorausgesetzt, daß sie vollkommen rein waren — nannte Kamerlingh Onnes „Überleitfähigkeit". Für Quecksilber tritt Überleitfähigkeit ein bei 4,2°, für Zink bei 3,8°, für Blei bei 6° abs. —

Wo kein Widerstand vorhanden ist, gibt es auch keine Reibung. Die Reibung ist es aber, die eine Bewegung schließlich zum Aufhören verurteilt. Könnte man die Reibung ausschalten, so wäre das Perpetuum mobile gefunden! Man könnte da folgende Betrachtung anstellen: Ich denke mir einen geschlossenen Metalldraht, der in flüssigem Helium liegt. In diesem Metallringe wird ein elektrischer Strom erzeugt, oder, was dasselbe ist, es werden Elektronen darin zur Bewegung gebracht. Wenn die Reibung völlig ausgeschaltet wäre, müßten die Elektronen von nun an bis in Ewigkeit im Drahte kreisen oder mit andern Worten: Der Metallring enthielte einen Dauerstrom!

Kamerlingh Onnes hat bewiesen, daß die Möglichkeit einer solchen Erscheinung besteht: Bei 1,8° abs. ließ sich ein elektrischer Strom in einem Bleidrahte 4 Tage lang ohne neue Stromzufuhr erhalten. Bei noch tieferen Temperaturen würden die 4 Tage zu Wochen, Monaten, Jahren, Jahrhunderten anwachsen. Der Weg zu einem Perpetuum mobile ist also offen, wenn nicht . . . und das weitere kann sich nach dem Gesagten jeder selbst überlegen. —

Auch sonstwie haben die Forschungen bei tiefen Temperaturen zu unerwarteten Ergebnissen geführt. Erwähnt sei hier die Feststellung von Nernst, daß schon in beträchtlicher Entfernung vom absoluten Nullpunkt die spezifische Wärme gleich Null wird. Unter spezifischer Wärme versteht man die Wärmemenge, die nötig ist, um die Temperatur eines Körpers um einen Grad zu erhöhen. Ob es sich um den Unterschied von 14 auf 15 oder von 401 auf 402° handelt, bleibt sich, wie Erfahrungen gezeigt haben, annähernd gleich. Die tiefen Temperaturen aber ändern diese Tatsachen völlig. Für Kupfer zum Beispiel ergab sich, daß bei —240° C die spezifische Wärme $1/_{10}$, bei —250° nur $1/_{20}$ der bei 0° C bestehenden Zahl betrug. Für Diamant wurde sie bei —231° C unmeßbar klein. —

Sehr interessant sind die Untersuchungen über Lebenstätigkeit in großer Kälte. Der Pariser P. Becquerel schickte Samen von Weizen, Luzerne und weißem Senf, die ein halbes Jahr lang bei +40° C getrocknet waren, in luftleere Glasröhren eingeschlossen, zu Kamerlingh Onnes, um sie einer Kältebehandlung auszu-

setzen. Drei Wochen lang ließ man die Glasröhren in flüssiger Luft bei etwa — 190° C und dann noch 77 Stunden in flüssigem Wasserstoff bei — 250° lagern. Hierauf wurden die Röhren nach Paris zurückgesandt und dort geöffnet. Becquerel legte die Samen auf feuchte Baumwolle in einer Temperatur von + 28 C, um zu erproben, ob sie noch Keimfähigkeit besäßen. Und die Keimung verlief genau so wie bei andern, regelrecht gehaltenen Samenproben.

Wer will, kann sich daraus Gedanken über die Möglichkeiten einer Samenübertragung von Planet zu Planet, von Stern zu Stern ableiten. Seitdem das Vorhandensein des „Lichtdruckes" bewiesen worden ist, das heißt, seitdem man festgestellt hat, daß die mit einer Geschwindigkeit von 300 000 Kilometern in der Sekunde sich vorwärtsbewegenden Lichtstrahlen ganz leichte, allerleichteste Stoffe zu bewegen imstande sind, seitdem ist die Annahme etwas mehr als ein bloßes Hirngespinst, daß durch den Druck des Sonnenlichtes mikroskopisch kleine Lebewesen von der Venus zum Beispiel auf unsere Erde übertragen werden könnten. Allerdings ist wohl zu beachten: Viel mehr als ein schöner Traum ist es trotz allem noch nicht. —

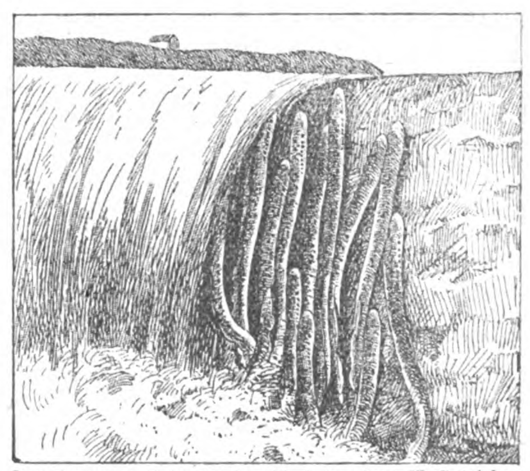
Draußen im Weltenraume, im geheimnisvollen Lichtäther, steht die Temperatur auf dem absoluten Nullpunkte. Hier schläft das Leben der Moleküle, hier leben allein die Atome in ihrer „Nullpunktsenergie". Hierher strömt alle Energie und alle Masse ab, die ja auch nichts weiter ist als Verdichtungsstelle der Energie. Hierher, auf den „Kirchhof der Welt". — Hier aber wird auch alles neu geboren, neue Masse, neue Sterne, neue Welten. Hier, in der „Mutter der Welt". . . .

Vermischtes.

Die Entwicklung der Neunaugen ist ebenso außerordentlich wie merkwürdig. Sie stellt eine verwickelte Verwandlung (Metamorphose) dar, die für sämtliche Neunaugenarten aller Wahrscheinlichkeit nach gleich ist. Wenn die wurmartig aussehenden Jungen das Ei verlassen, sind sie etwa 15 bis 20 cm lang und von der Dicke eines Federkiels. Der Kopf ist sehr klein, mit kaum sichtbaren, unter der Haut verborgenen Augen. Der Körper weist neben Kiemenlöchern, die in einer tiefen Längsfurche liegen, deutliche Hautringel auf, ist matt silberglänzend und auf den Flossen ins Gelblichweiß übergehend gefärbt. Dieses wurmartige Tier erinnert in seiner Lebensweise sehr an die Würmer und weicht derart von dem Aussehen der erwachsenen Neunaugen ab, daß man es lange für eine besondere, zu den Würmern gerechnete Tierart hielt, die man Querder, Kieferwurm oder Ulen (Ammocoetes branchialis) nannte. Sie findet sich überall ziemlich häufig, hält sich ebenso in Wasser mit schlammigem wie mit sandigem Grunde auf, in den sie sich wie die Würmer einbohrt und den sie freiwillig fast nie verläßt. Besonders gern verkriecht sich nach Brehm die Querder auch in die zum Rösten eingelegten Flachsbündel und heißt deshalb hier und da auch „Leinaal"; man findet sie, wenn man den aus dem Wasser genommenen Flachs zum Bleichen ausbreitet.

An manchen Orten macht man Jagd auf die Querder, schneidet ihnen den Kopf ab, kocht sie, wie die erwachsenen Neunaugen auch, in Weinbrühe, Butter und Zitronensaft und hält sie als schmackhaftes Gericht in Ehren. Schon bei den Römern waren die Neunaugen sehr geschätzt, besonders wenn sie in Wein geschmort waren. König Heinrich I. von England (1068—1135) soll sogar an einer Übersättigung mit Neunaugen, die als schwer verdaulich gelten, gestorben sein. Gleichwohl werden die Neunaugen und die Querder von dem Volke wegen ihrer wurmförmigen Gestalt verachtet. Der Fischer braucht die Querder in der Regel nur als Köder, weil sie ein überaus zähes Leben haben.

Als Querder leben die jungen Neunaugen 2—4 Jahre; dann vollzieht sich im Spätherbst oder Winter in wenigen Wochen die Umwandlung zum ausgebildeten Tier. Die Augen rücken an die Oberfläche und vergrößern sich stark, das Maul, das während des Larvenzustandes mit senkrecht angeordneten Membranen besetzt war, die beim Einlassen der Nahrung wie ein Sieb wirkten, erhält die kennzeichnende Saugform. Die umgewandelten Neunaugen erreichen sehr bald die Geschlechtsreife und sterben nach der Ablage der Eier ab.



Das Neunauge Entosphemis tridentatus einen Wall bei dem malerischen Dalles, der Stromenge des Columbiaflusses in Oregon (Nordam.) erklimmend. (Nach Dr. Nichols aus der „Scientific American".)

Die Neunaugen sind in ihren Laichplätzen[1] sehr wählerisch und wandern zu diesem Zwecke oft weit die Flüsse aufwärts. Nun sind die Neunaugen aber

[1] Vgl. darüber „Laichen des Meerneunauges" im Kosmoshandweiser 1920, S. 54.

keine guten Schwimmer. Sie nehmen daher ihren Weg, falls sie nicht gelegentlich andere Fische (besonders gern Lachs und Maifisch) als Beförderungsmittel benutzen, längs der Ufer der Flüsse, weil hier die Strömung am geringsten ist, und weil sie hier auch Felsen finden, auf denen sie bei Ermüdung ausruhen können. Statt sich nun aber dazu einfach gegen die Strömung des Flusses zu stemmen, klimmen sie — offenbar weil es leichter ist — längs der nackten Oberfläche des steilen, aber nicht sehr hohen Walles an seiner Seite empor (s. Abb.). Sie führen dabei schlängelnde Bewegungen aus, heften ihr Maul an den Felsen an und schieben sich ruckweise aufwärts, bis sie mit einem letzten Plumpser entweder auf der Oberfläche des Walles landen oder — wieder auf den Boden zurückfallen. Manchmal sollen sie auch eine ganze Reihe von kurzen Sprüngen machen und nach jedem Sprung das Maul wieder an den Felsen heften. — i —

Horace Fletcher, der Apostel des Kauens. Der amerikanische Arzt Horace Fletcher (spr. Fletscher) wollte, als er 48 Jahre alt war, in eine Lebensversicherung eintreten. Sie verweigerte ihm die Aufnahme. Andere Gesellschaften dieser Art, an die er sich zu gleichem Zwecke wandte, lehnten ihn gleichfalls ab, alle aus einem und demselben Grunde: Sie trauten seinem Gesundheitszustande nicht und wollten das Risiko, mit einem baldigen Todeskandidaten im Versicherungsverhältnis zu sein, nicht eingehen. Erschreckt durch diese eindeutige Kritik, die ihm jählings seine Stellung in der lebendigen Welt kraß und unbarmherzig zeigte, begann Fletcher „umzuleben"; er fing eine neue Art der Ernährung an, eine neue Art insofern, als er bewußt und unter steter Beobachtung seines Körpers und dessen Funktionen ein weltenaltes, unendlich einfaches, von jedem Tiere befolgtes, vom denkenden Menschen aber mehr als vernachlässigtes Gesetz durchführte: Kaue die Nahrung gründlich und ausgiebig!

Fletcher schrieb sich keine besondere Speisenauswahl vor, sondern blieb bei dem, was er gewohnt war. Aber er kaute, kaute und kaute die Nahrung immer wieder, bis sie automatisch, ihm selber unbewußt, den Weg hinab in die Speiseröhre fand. Mit der Zeit wurden ihm einige bestimmte Kernsätze des naturgemäßen Speisens offenbar, die sich folgendermaßen ausdrücken lassen:

1. Man soll nur essen, wenn deutlich merkbarer Appetit, also Hunger vorhanden ist.

2. Beim Essen hat man nur ans Essen zu denken, also weder dabei zu sprechen noch zu lesen. Nur kauen und — unbewußt folgend — schlucken.

3. Man genieße nur Speisen, die wohlschmeckend erscheinen.

4. Man esse und trinke nicht zu heiß und nicht zu kalt.

5. Feste Nahrung ist so lange bewußt und langsam zu kauen, bis sie sich völlig verflüssigt hat und unbewußt geschluckt wird.

6. Früchte und Kompotte, die beide viel Flüssigkeit führen, sind wie andere feste Nahrung zu behandeln.

7. Alles, was der Verflüssigung dauernden Widerstand entgegensetzt, wie Fruchthülsen und -schalen, Obstkerne, Fleischfasern, muß mit den Zähnen, der Zunge und dem Gaumen zurückgehalten und, wenn ausgekaut, aus dem Munde entfernt werden.

8. Flüssige Nahrung ist schluckweise zu nehmen und, mit Speichel vermischt, herunterzusaugen.

9. Geräucherte, sehr fette und gepökelte Speisen wie Aal, Lachs, Bückling, fettes Schweinefleisch sind zu vermeiden, desgleichen starker Kaffee, Tee und Alkoholika.

10. Nur Wasser kann ohne weiteres in großen Zügen getrunken werden.

Diese Regeln, die als durchaus duldsam bezeichnet werden müssen, sind der Kern des „Fletcherismus". In seinem 1903 erschienenen Buche „New Glutton or Epicure" (Vielfraß oder Feinschmecker) begründet Fletcher das Verfahren und legt seine Beobachtungen dar.

Zwieback und geröstete Brotschnitten (sog. Toast) sind etwa 30 mal zu kauen, Brotkruste ungefähr 40 mal, Nahrungsmittel noch härterer Struktur 80 bis 100 mal, gut gekochte, an und für sich weiche Nahrung wird schon durch 5 bis 20 Kaubewegungen flüssig und schluckreif gemacht. Eine Auswahl der Speisen nach eigenem Geschmacke ist unbedingt nötig, damit das gründliche Kauen einen Anreiz aus wohligem Empfinden heraus erfährt. Durch die ausgiebige Verspeichelung wird den Verdauungsorganen eine wesentliche Arbeit abgenommen, und die Umwandlung der Nahrung geht in einer für den Körper außerordentlich günstigen und zuträglichen Weise vor sich. 80 bis 90 % der genossenen Nahrung werden vom Darm aufgesaugt; die Menge der auszuscheidenden Abfallstoffe ist daher sehr gering. Weil sie tatsächlich Abfall und nichts als solcher sind, fehlt ihnen angeblich jeglicher Fäulnisgeruch, und nur alle 3 bis 8 (?) Tage soll eine Entleerung des trockenen, aus Kugeln von Erbsen- bis Olivengröße bestehenden Abfalles stattfinden, dessen Menge etwa einem Zehntel des unter gewöhnlichen Umständen gelieferten entspricht. (Verdauungsasche!)

Besonders auffällig ist es, mit wie wenig Nahrung der gründlich Kauende auskommt und wie bald sich ein behagliches Gefühl der Sättigung einstellt. Nach den für gewöhnlich geltenden Regeln braucht der Erwachsene täglich eine Nahrungsmenge von 3000 Kalorien mit einem Eiweißgehalt von 120 g = 19 g Stickstoff. Für den Fletchernden verringern sich diese Zahlen auf 1600 bis 2000 Kalorien, 40 bis 50 g Eiweiß und 6 bis 8 g Stickstoff. —

Was aber war der Erfolg seiner Kaumethode für Fletcher selbst?

In kurzer Zeit verbesserte sich sein Gesundheitszustand, seine körperliche und geistige Leistungsfähigkeit nahm derart zu, daß er den guten Durchschnitt von Menschen, die um die Hälfte seiner Jahre jünger waren, weit überragte. Fletcher und Fletchers Anhänger waren imstande, von morgens drei Uhr bis spät abends ihren Berufsgeschäften nachzugehen, ohne mehr als normal müde zu werden. Ein 16 bis 18 Stunden-Arbeitstag wurde ihnen angenehme Gewohnheit. Zwei Jahre nach den verunglückten Aufnahmegesuchen in die Lebensversicherungen, an seinem 50. Geburtstage, fuhr Fletcher auf dem Fahrrade eine Strecke von 304 Kilometern ab und trat 18 Stunden lang unermüdlich die Pedale, während sein um 20 Jahre jüngerer Begleiter nach 170 Kilometer Fahrt erschöpft aufgeben mußte. Fletcher überstand sie ohne irgendwelche nachteilige Folgen, machte sogar am nächsten Tage vor dem Frühstück eine neue Radtour über 80 Kilometer und begann dann am folgenden Tage von Paris nach Italien hinüber zu radeln. Er konnte monatelang ohne körperliche Übung gewesen sein und war doch sofort imstande, sich anstrengender körperlicher Tätig-

keit mit Erfolg zu unterziehen; allein durch sein natürliches Essen war er stets im Training.

Bevor Fletcher seinem neuen Verfahren folgte, wog er 89 kg. Dieses Gewicht ging hinunter auf 59 und stieg dann wieder bis auf 75 kg. Rheumatismus, Gicht, Hautausschlag, schlechte Gesichtsfarbe schwanden, und der reine, von Schlacken und Schmutz befreite Körper zeigte sich unempfänglich für jede Art von Krankheit.

Das Speisen nach Fletchers Weise dauert durchaus nicht länger als die gewöhnliche Art, die Mahlzeiten einzunehmen, da nur geringe Nahrungsmengen benötigt werden. Wohl aber wird im Gegensatz zu den in den allermeisten Fällen geübten Eßverfahren das Speisen zu einer feierlichen, dem Wohle der eigenen „Maschine" dienenden Handlung, die vom Geiste geleitet, das Körperliche mit Geist durchtränkt und heiligt. —

Es sollte nicht meine Absicht sein, das Für und Wider des Fletcherns zu behandeln, auch wollte ich nicht über Wert oder Unwert dieser Eßweise Untersuchungen anstellen, denn ich bin kein Mediziner. Ich wollte nur erzählen, wie Fletcher zu seiner Eßkultur kam, und welche Folgen die Durchführung seiner Art, die Nahrungsaufnahme zu gestalten, für ihn und andere hatte. Nun möge sich ein jeder selbst sein Urteil schaffen und beschließen: entweder auf Fletchers Bahnen wandeln oder nicht!

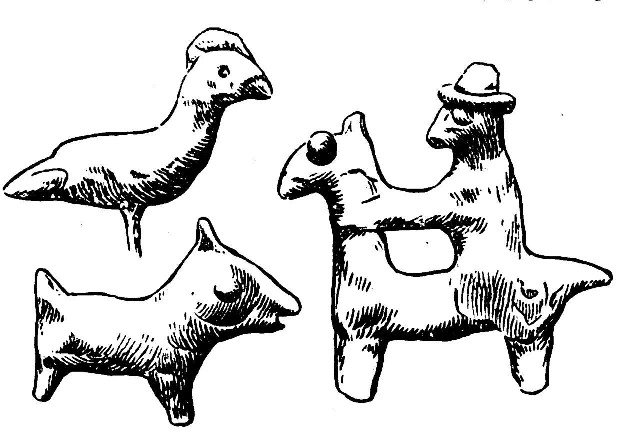
Fuhlberg-Horst.

Schweflige Säure als Reinigungsmittel für Erdöl und Teeröl. Das Erdöl ist in der Form, wie es aus dem Boden kommt, zur praktischen Verwendung unbrauchbar und muß erst durch eine mehr oder weniger umständliche Reinigung von störenden und unerwünschten Bestandteilen befreit werden. Beim amerikanischen wie kaukasischen Erdöl erfolgt diese Reinigung nun seit langer Zeit durch Schwefelsäure. Die Versuche, auch auf die rumänischen Erdöle dieses alterprobte Verfahren anzuwenden, führten zu keinem Erfolg. Der Grund lag darin, daß die rumänischen Erdöle besonders große Mengen kohlenstoffreicher und daher beim Verbrennen stark rußender Benzolkohlenwasserstoffe enthalten, die in konzentrierter Schwefelsäure nur in beschränktem Maße löslich sind und sich daher mit Schwefelsäure nur mangelhaft beseitigen lassen. Ausgezeichnet gelingt nun die Entfernung dieser störenden Kohlenwasserstoffe beim Behandeln des Erdöls mit schwefliger Säure, wobei die Benzolkohlenwasserstoffe und auch andere unerwünschte Bestandteile (z. B. Schwefelverbindungen) in die schweflige Säure übergehen. Da das Schwefligsäure-Verfahren mit trefflicher Wirkung den Vorzug großer Billigkeit verbindet, wird es jetzt in Rumänien und überall da, wo ähnlich zusammengesetzte, schwer zu reinigende Erdöle gewonnen werden, in Riesenanlagen im größten Maßstab angewandt. Neuerdings hat das Verfahren auch Eingang in die mitteldeutsche Braunkohlenteer-Industrie gefunden. Behandelt man nämlich Braunkohlenteeröl mit schwefliger Säure, so werden zunächst die im Teeröl enthaltenen, wegen ihres Ausfallens in der Kälte sehr störend wirkenden Paraffine von der schwefligen Säure restlos herausgelöst, dann aber auch alle Stoffe entfernt, die das Verharzen und Klebrigwerden der Schmieröle bewirken. Man erhält so äußerst kältebeständige, nicht verharzende Schmieröle, wie sie bisher aus Braunkohlenteer nicht gewonnen werden konnten.

Dr. Pannwitz.

Die Erdesser. Wenn auch die Geschmäcker sehr verschieden sind, so können wir es uns doch nicht gut vorstellen, daß es Menschen gibt, die Erde essen. Die Tatsache wird aber von so vielen Reisenden berichtet, daß nicht daran zu zweifeln ist. Im Sudan und in andern Teilen Afrikas, in Südamerika und in Westindien sind es nicht bloß Kinder, sondern auch Erwachsene, die Erde essen. Die vom Nil mitgeschleppte Erde gilt als bekömmlich, und deshalb wird sie in Form von Figuren, die an unsere Backwerk-Figuren erinnern (Abb.), verkauft. Besonders sind es bleichsüchtige Männer und Frauen, die sie essen, weil man glaubt, die Erde sei gut gegen Bleichsucht, während gerade umgekehrt die Bleichsucht durch das Erdessen verursacht wird. Die Gewohnheit entsteht wahrscheinlich schon bei den kleinen Kindern.

In Laos, dem französischen Protektorat in Hinterindien, wird dem Erdessen so eifrig gehuldigt,



Figuren aus Erde zum Essen.

daß es geradezu eine Leidenschaft ist, wie der Tabak-, Alkohol- oder Opiumgenuß. Dort wird übrigens die Erde eigens zubereitet: Man nimmt Lehm aus den Flüssen, trocknet ihn an der Sonne, zerreibt ihn, feuchtet ihn wieder an, bedeckt ihn mit Reisig und Erde und brennt ihn wie Holzkohlen. Er sieht dann aus wie Schokolade und wird auf den Märkten verkauft. Die Armen nehmen einfach den Lehm aus den Flüssen und essen ihn ohne weitere Zubereitung. Obschon das Erdessen sehr nachteilige Folgen für die Gesundheit zeitigt, lassen die Einheimischen nicht davon ab.

Gefährliche Futtermittel. Bei der Verfütterung von Leinkuchen- und Erdnußmehl an Schweine erscheint nach einem Bericht in der Berl. Tierärztl. Wochenschr. (1923, Nr. 44) Vorsicht geboten, da bei diesen Abfallstoffen der Ölfabrikation die Möglichkeit der Zersetzung und Bildung von Eiweißgiften vorhanden ist. In einem beobachteten Bestande erhielten die Tiere täglich 400 g Erdnußmehl und erkrankten unter folgenden Erscheinungen: Blähung des Magens, plötzliches Umfallen, Erbrechen, Schreien. Ein Teil des Erdnußmehles bei gleicher Sendung verursachte keine Erkrankungen.

Ueber das Aehnlichwerden der Eheleute. Es ist eine bekannte Tatsache, daß Eheleute nach langer glücklicher Ehe einander ähnlich werden können. Die Vorbedingung hierfür ist natürlich eine gewisse allgemeine Ähnlichkeit der Gatten im Grundtyp, was aber bei den allgemeinen Grundsätzen der Gattenwahl bei Eheleuten häufiger als bei wahlloser Zusammenstellung zweier Menschen der Fall ist. Dadurch, daß diese von Natur aus harmonisch abgestimmten Menschen nun jahrzehntelang Lebensgewohnheiten und -schicksale miteinander teilen, sich in gleicher Weise ernähren, sich stets in demselben Klima unter übereinstimmenden Lebensbedingungen aufhalten, auch geistig sich in derselben Sphäre bewegen, auf die gleichen äußeren Schicksale sich in gleicher Weise innerlich einstellen, ja sich sogar, wie es bei solchen „Turteltaubenpärchen" der Fall ist, in ihren Bewegungen, Redewendungen, Gefühlsäußerungen angleichen, auch gegenseitig bewußt und unbewußt den anderen als den Gegenstand der Bewunderung und der Vorbildlichkeit nachahmen, — durch all diese Angleichungen kommt in der Tat jene oft beobachtete Erscheinung der Anähnelung zustande, von der das Elternbildnis des Malers Runge ein besonders stark ausgeprägtes Beispiel gibt. F. K.



Die Eltern des Malers Runge.

Der Sternhimmel im März. Finsternisse im Jahre 1924: Das Jahr bringt 3 partielle Sonnenfinsternisse, nämlich am 6. März, am 31. Juli und am 30. August, die indessen bei uns alle drei nicht sichtbar sind, und 2 Mondfinsternisse, eine am 20. Februar und eine am 14. August, auf die wir noch zu sprechen kommen werden.

Der Merkurdurchgang am 7. und 8. Mai ist insofern mit den Finsternissen auf eine Linie zu stellen, als er ebenso wie diese darauf beruht, daß die Mittelpunkte dreier Himmelskörper nahezu in eine gerade Linie fallen.

Die Sonne. Infolge der Einschaltung des 29. Februars in diesem Jahre beginnt das Frühjahr bereits am 20., statt am 21. März, und zwar etwa abends um 10 Uhr. Die Tagesdauer nimmt beim Durchschreiten der Sonne durch den Äquator am schnellsten zu, der Sonnenaufgang verschiebt sich in diesem Monat um etwa $1^1/_4$ Stunde, der Sonnenuntergang um etwa 1 Stunde, die Dämmerung ist um diese Zeit am kürzesten.

Mond. Neumond am 5., Vollmond am 21. Wie immer im Frühjahr, durchstreicht der am Abendhimmel stehende zunehmende Mond die höchsten Teile des Tierkreisgürtels. Da er alsdann in Erdferne steht, bewegt er sich nur langsam zwischen ihnen hindurch. 11 Tage, vom 5. bis zum 16., braucht er zu dem Stück von Aldebaran bis Pollux. Am 23., 26. und 28. streicht er in abnehmender Phase am Saturn, Jupiter und Mars vorüber.

Fixsternhimmel. Noch den ganzen Monat über sind die Wintersternbilder sichtbar, ebenso ist die Ekliptik noch sehr schön zu beobachten. An Stelle des am Westhimmel verschwindenden Bildes der Fische mit dem Frühlingspunkt, taucht nun im Osten die Jungfrau auf. Der nun schon gleichfalls am Osthimmel sichtbar werdende Arktur ist dem Sternfreund ein erster Frühlingsbote. — Algolverfinsterung am 16. um 9 Uhr und am 17. um $5^3/_4$ Uhr (kaum merklich).

Planeten. Venus Abendstern; sie geht Ende des Monats erst nach $^1/_2$11 Uhr unter. Mars und Jupiter am Morgenhimmel; ihr Abstand vergrößert sich, weil beide rechtläufig sind, wodurch sich der Abstand des weiter von der Sonne entfernten langsameren Jupiter von dem schnelleren, sich ungefähr mit Sonnenschnelligkeit bewegenden Mars zunimmt. Noch weiter von der Sonne entfernt steht Saturn, der infolgedessen bereits am Abendhimmel sichtbar wird; am Anfang geht er um 10, gegen Ende des Monats um 8 Uhr auf, sodaß er morgens nur noch am Westhimmel zu finden ist.

Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als erste Buchbeilage 1924 wird mit dem Märzheft ausgegeben: Dr. K. Floericke, Käfervolk. Wenn es gewünscht wird oder der Zuschlag für Ausgabe B bezahlt wurde, wird diese Buchbeilage auch gebunden geliefert. Geheftete Bände werden von der Geschäftsstelle auch nachträglich noch gegen gebundene umgetauscht.

Die Mitgliedskarte für 1924 ist der Bestellkarte dieses Heftes angehängt. Wer seinen Beitrag bezahlt hat und sie nicht erhält, muß sofort die Geschäftsstelle benachrichtigen. Unsere Mitglieder brauchen die Abschnitte dieses Ausweises, wenn sie Kosmosbücher zu Vorzugspreisen kaufen oder Auskünfte einholen wollen.

Anfragen können nur beantwortet werden, wenn mindestens Freimarken für die Antwort beiliegen.

Mikroskopische Kurse lassen sich dort, wo einzelne Mitglieder keine Gelegenheit zum Besuch haben, gut durch die in Fachkreisen sehr geschätzten Präparatwerke von Prof. Dr. Sigmund ersetzen. Jede Reihe hat einen klar erläuternden Text mit vielen, jedes Präparat eingehend erklärenden Tafeln. Auf Wunsch werden ausführliche Anzeigen über die fertigen Werke aus dem Gebiete der Histologie, Anatomie, Pathologie und Botanik kostenlos durch die Geschäftsstelle des Kosmos verschickt.

Liebhaberfunkverkehr. Wir beantworten die vielen Anfragen, die wegen der Radio-Experimentierkasten täglich bei uns eingehen, so eingehend und so rasch wie möglich, und erledigen auch die Bestellungen (für Deutschland soweit erlaubt) so bald wie möglich. Die Besteller müssen wir bei Verzögerungen um Nachsicht bitten. Zunächst kann ab und zu vielleicht einmal die Herstellung mit den Bestellungen nicht ganz Schritt halten. Wir können jetzt eine neue, besonders leistungsfähige Art von Doppelkopftelephonen liefern, die mit Feineinstellung versehen ist (Preis 4,50 Dollar). Der Widerstand ist wie bei anderen: 4000 Ohm. Auch eine Rahmenantenne kann von uns bezogen werden. Ebenso machen wir auf unsere Akkumulatoren aufmerksam, besonders auf unsere neue Batterie von 10 zusammengebauten, kleineren Zellen, die eine Spannung von 20 Volt hat und sehr gut die nötige Quotenspannung liefert. Auch nach fertig zusammengesetzten, von der Reichstelegraphenverwaltung abgestempelten Rundfunkapparaten ist große Nachfrage. Über unseren neuen leistungsfähigen Apparat gibt unsere Radioabteilung gerne Auskunft.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über 2 Goldmark eingegangen: M., Bühl in Baden 2.10, Ko., Komotau 3.—, Sch., Lintfort 8.40, L., Bonn 2.50. Allen Stiftern sagen wir herzlichsten Dank. Auch in Zukunft wird man an die Stiftung große Anforderungen stellen. Deshalb sind Gaben nach wie vor sehr erwünscht.

Zahlungserleichterungen gewährt, den Verhältnissen Rechnung tragend, die Lehrmittelabteilung des Kosmos beim Kauf von Mikroskopen, Fernrohren, Kosmos-Baukasten und anderen Lehrmitteln. Auf Wunsch können Instrumente usw. gegen Teilzahlungen oder wertbeständig gutgeschriebene Vorauszahlungen geliefert werden. Wir weisen unsere Mitglieder auf diese Gelegenheit hin, wodurch mancher vielleicht lange Zeit aufgeschobene Wunsch verwirklicht werden kann.

Urteile über den Kosmos. „Der Kosmos wird immer mehr Verbreitung finden, da seine Schriftleitung wissenschaftlich vortrefflich und zur Hebung einer vertieften, naturwissenschaftlichen Bildung unmeßbar wertvoll ist", schreibt ein Pfarrer, und ein Arbeiter urteilt so: „Kürzlich wurde ich von einem Freunde auf den „Kosmos" aufmerksam gemacht. Meine anfängliche Gleichgültigkeit wich beim Durchblättern der Handweiser-Hefte und Buchbeilagen des diesjährigen Jahrgangs einem wachsenden Entzücken. Ich hatte bis jetzt nicht gewußt, daß die Naturwissenschaft, wie sie der „Kosmos" pflegt, derartig reizvoll, lebendig und vielseitig sein kann. Ich melde mich hiermit als Mitglied an und bitte um Nachlieferung der in diesem Jahre erschienenen Hefte und Beilagen." Solche und ähnliche Zuschriften erhalten wir täglich. Unsere Freunde, die uns bis jetzt durch eifrige Werbearbeit unterstützten, haben also noch immer ein reiches, leicht zu bearbeitendes Feld vor sich. Wir wissen wohl, daß es nicht jedem Mitglied möglich ist, persönliche Werbearbeit zu übernehmen. Diese Leser bitten wir, die Anschriften der ihnen bekannten Naturfreunde zu übermitteln, damit wir das weitere selbst veranlassen können. Über eines unserer Verlagswerke (Francé, Leben der Pflanze) urteilt ein Mitglied begeistert: „Ich will meiner Freude über dieses prächtige Werk Ausdruck geben. Die Ausstattung ist in jeder Beziehung des Inhalts würdig, es ist ein Kunstwerk ersten Ranges. Jede Stunde, die ich dem Studium dieses Buches widmen kann, wird mir ein Fest sein. Erstaunt und erfreut bin ich auch, daß ein so gediegenes Werk in guter, altbekannter — leider lange vermißter Friedensausführung zu so mäßigem Preise wieder geliefert werden kann."

Kosmos-Baukasten Elektrotechnik. Ein Obertelegraphen-Sekretär schreibt: „Vom Kosmos-Baukasten Elektrotechnik bin ich entzückt. Was ich mir seinerzeit als junger Beamter mühsam anlernen mußte, wird durch Beschäftigung mit dem Baukasten gleichsam spielend zur Überzeugung. Ich werde ihn bei jeder Gelegenheit empfehlen."

Die Bauchspeicheldrüsen als Organ der inneren Sekretion. Ein neues Schulbeispiel, welche außerordentliche Bedeutung der „inneren Sekretion" und den aus innensekretorisch wirksamen Organen hergestellten Präparaten zukommt, zeigt das Insulin, ein amerikanisches Präparat aus der Bauchspeicheldrüse oder dem Pankreas, das sich als außerordentlich wirksam bei der Zuckerkrankheit erwiesen hat und über das wir an anderer Stelle wohl noch näher berichten werden. Daher erscheint auch eine eingehende Besprechung der Bauchspeicheldrüse mit besonderer Berücksichtigung ihrer inneren Sekretion, wie sie Dr. Schinhoff in anschaulicher Weise in dem neuesten Heft des „Mikrokosmos" (vierteljährl. 1.30) gibt, zurzeit sehr angebracht, weil sie zeigt, daß diese komplizierte Drüse keine Einheit ist, obwohl sie für die grob anatomische Betrachtung als solche erscheint, sondern aus zwei verschiedenen ineinander geschachtelten Drüsensystemen besteht, von denen das eine höchst wichtige Verdauungsfermente durch den Ausführungsgang in den Zwölffingerdarm liefert („äußere Sekretion"), das andere — die sogen. Pankreas- oder Langerhansschen Inseln — sein Produkt (das sogen. „Inselhormon") in die Blutbahn abgibt („innere Sekretion"). Und dieses Inselhormon hat die Aufgabe, im gesunden Körper den Kohlenhydratstoffwechsel ordnungsgemäß aufrecht zu erhalten. An die Unversehrtheit dieser „Inseln" ist also der normale Ablauf des Zuckerstoffwechsels gebunden, und

von der Schwere ihrer Beschädigung ist wiederum die Schwere der Zuckerkrankheit abhängig. Von Jahr zu Jahr wurden die Ursachen für Erkrankung und Funktionsschwäche der Langerhansschen Inseln mehr geklärt, und gleichzeitig wurde es von Jahr zu Jahr sicherer, daß sämtliche Fälle wahrer diabetischer Erkrankungen an eine Funktionsschwäche des pankreatischen Inselsystems gebunden seien. Und diese wirksame Substanz im Produkt des pankreatischen Inselsystems, die chemisch bisher noch nicht rein dargestellt und daher chemisch noch nicht durch eine Formel bestimmt ist, erhielt von ihren Darstellern Banting und Macleod, denen dafür der Nobelpreis für Medizin verliehen wurde, den Namen „Insulin“.

Der Phaenologische Reichsdienst bittet für Februar 1924 um folgende Beobachtungen: Anfang der Aufblühzeit von: Schneeglöckchen (Galanthus nivalis oder Leucojum vernum), Huflattich (Tussilago Farfara), Anemone (Anemona nemorosa), Kornelkirsche (Cornus mas), Sahlweide (Salix Caprea). Es wird um Zusendung der Daten an die Zentralstelle des Deutschen Phaenologischen Reichsdienstes in der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Königin Luisestr. 19 gebeten. Auf Wunsch stehen auch Beobachtungsvordrucke für die ganze Vegetationszeit zur Verfügung, die möglichst zeitig gegen Ende des Jahres als portofreie Dienstsache eingesandt werden können.

Verzeichnis der Kosmos-Veröffentlichungen

die unsere Mitglieder laut Satzung zu Ausnahmepreisen erhalten.

Titel		Preise für Nicht-mitglied.	Preise für Mit-glieder
		G.-M.	G.-M.
Aschenborn, H. A.: Onduno. — Satan. Gebunden (L)	je	2.80	2.30
Bastelhahrbuch. Band I, II, III, IV. Gebunden (M)	je	3.20	2.75
Bast, J.: Tierschicksale. Gebunden (L)		2.80	2.30
Behm, H. W.: Entwicklungsgesch. d. Weltalls, d. Lebens u. d. Menschen. Geb. (U)		12.50	10.50
Bergmiller, F.: Erfahrungen a. d. Gebiete d. hohen Jagd. Gebunden (T)		5.60	4.80
Blum-Erhard, Lieselotte und das Nähvölkchen. Gebunden (O)		4.80	3.80
Bond, A. R.: Bei den Helden der Technik. Gebunden (O)		4.80	3.80
Dengler, Indianer. Gebunden (O)		4.80	3.80
Diezel, C. E.: Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd. Gebunden (T)		5.60	4.80
Ewald, K.: Mutter Natur erzählt. — Vier feine Freunde. — Der Zweifüßler. — Meister Reineke. — Das Sternenkind. Gebunden (O)	je	4.80	3.80
Feinde der Land- und Forstwirtschaft. Heft 1 und folgende (G)	je	1.20	1.—
Floericke, Dr. K.: Das Vogelbuch. Gebunden (V)		16.50	14.50
„ „ „ **Der Vogelbestimmer.** Gebunden (O)		4.80	3.80
„ „ „ **Der Sammler.** Eine Anl. z. wiss. Sammeln f. d. Jugend. Geb. (L)		2.80	2.30
Francks Gartenbuch. Bearbeitet von B. Schönfelder. Gebunden (T)		5.60	4.80
Goeßler, Urmensch in Mitteleuropa. Gebunden		11.50	9.50
Gräbner, Dr. P.: Pflanzenbestimmer. Neue Auflage mit farbigen Tafeln. Geb. (O)		4.80	3.80
„ „ „ Steif geheftet (O)		3.20	2.70
Graf, Dr. P.: Handbuch zum Mineralbestimmen. Gebunden (L)		2.80	2.30
Günther, H.: Kleine Elektrotechnik für Jungen. Gebunden (O)		4.80	3.80
„ „ **Chemie für Jungen.** 2 Bände. Gebunden (O)	je	4.80	3.80
„ „ **Elektrotechnisches Bastelbuch.** 2 Bände. Gebunden (O)	je	4.80	3.80
„ „ **Experimentierbuch für Jungen.** Gebunden (O)		4.80	3.80
„ „ **Ferienbuch für Jungen.** Gebunden (M)		3.20	2.75
„ „ **Mikroskopie für Jedermann.** Gebunden (O)		4.80	3.80
„ „ **Radioamateur.** Gebunden. (T)		5.60	4.80
Henseling, R.: Taschensternkarte (G)		1.20	1.—
„ **Astronomie für Alle.** Abteilung I, II	je	2.—	1.70
Hepner, C.: Hundert Tiergeschichten. Gebunden (L)		2.80	2.30
„ „ **Mariannes Abenteuer mit dem Küchenvölkchen.** Gebunden (L)		2.80	2.30
Jäger, Prof. Dr. G.: Das Leben im Wasser. Gebunden (O)		4.80	3.80
Jugend-Kosmos. Neue Folge, Band I, II, III. Gebunden (O)	je	4.80	3.80
Kahn, Dr. F.: Leben des Menschen. Band I, II. Gebunden (U)	je	12.50	10.50
Kellen, T.: Natur in der Dichtung. Gebunden (N)		3.60	3.—
Koelsch, Dr. A.: Werkstatt des Lebens. Gebunden (M)		3.20	2.75
Kornerup, E.: Peru. Gebunden (L)		2.80	2.30
Leben der Pflanze. Band I—VIII. Sonderprospekt kostenfrei. Gebunden (V)	je	16.50	14.50
London, J.: Vor Adam. Gebunden (L)		2.80	2.30
Marx, A.: Seltsame Käuze. Gebunden (L)		2.80	2.30
Meier-Lemgo, K.: Eine Mondfahrt. Gebunden (K)		2.40	2.05
Oettli, Dr. M.: Das Forscherbuch. Gebunden (M)		3.20	2.75
Schmitt u. Stadler, Die Vogelsprache. Gebunden (J)		2.50	2.15
Schönfelder, Hansel: Ein Vogelleben. Gebunden (L)		2.80	2.30
Sonnleitner, A. Th.: Höhlenkinder im heimlichen Grunde. Gebunden (O) „ „ „ „ **im Pfahlbau.** Gebunden (O) „ „ „ „ **im Steinhaus.** Gebunden (O) „ „ „ **Haus der Sehnsucht.** Gebunden (O)	je	4.80	3.80
Sternkarte, Drehbare (J)		2.50	2.15
Stevens, F.: Die Reise ins Bienenland. Ausflüge ins Ameisenreich. Geb. (L)	je	2.80	2.30
Thompson, E. S.: Bingo und andere Tiergeschichten. — Rolf, Der Trapper. — Prärietiere und ihre Schicksale. — Tierhelden. — Tiere der Wildnis. — Wilde Tiere zu Hause. — Zwei kleine Wilde. Gebunden (O)	je	4.80	3.80
„ „ „ **Jochen Bär. — Domino Reinhard. — Monarch der Riesenbär. — Wahb, der Grislybär.** Gebunden (L)	je	2.80	2.30
Weysar, Fritze Grün. Gebunden (L)		2.80	2.30
Chemiebüchlein 1924 — Philosophiebüchlein 1924 — Physikbüchlein 1924 Erdbüchlein 1924 — Sternbüchlein 1924 v. R. Henseling (G)	je	1.20	1.—
Wege zur Erkenntnis: Kellen, Wundermenschen. — Ludwig, Anthroposophie. — Moll, Prophezeien und Hellsehen. — Lang, Buddhismus. — Moll, Spiritismus — Geheftet	je	1.20	1.—
— Gebunden	je	2.—	1.60

Bestellungen richte man schriftlich an seine Buchhandlung oder bei Schwierigkeiten an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart. **Eigenhändig unterschriebenen Abschnitt der Mitgliedskarte bitten wir beizufügen! Bestellungen ohne diesen werden zum vollen Preis ausgeführt!** Die Buchstaben in Klammern bedeuten die Preisgruppe.

PREISE: Die angegebenen Preise sind Goldmarkpreise (1 G.M. = 10/42 $).

Lichtbilder. Nach dem kürzlich bei uns erschienenen Band „Indianer, die Stämme des Ostens und der Prärien Nordamerikas nach Darstellungen aus der Zeit von 1590—1850, von H. Dengler", sind jetzt Lichtbilder, zu einem Vortrag zusammengestellt, angefertigt worden. Die Bilder sind einzeln käuflich, der ganze Vortrag mit Text wird verkauft oder verliehen. Die Bilder sind zum großen Teil aus sehr seltenen, alten Werken entnommen und wirken auf der Leinwand sehr gut. Der Vortrag wird sicher wie der Band wegen seiner ganz neuartigen Zusammenstellung und des zumeist unbekannten Bilderschatzes großen Anklang finden. Die bereits im Anschluß an den Band eingegangenen zahlreichen Anfragen und Bestellungen konnten jetzt erledigt werden. — Ebenso ist im Anschluß an das Buch von Prof. Dr. P. Goeßler „Der Urmensch in Mitteleuropa" ein Lichtbildervortrag zusammengestellt worden, der käuflich und leihweise abgegeben wird. Die vollkommen neu gezeichneten großen Tafeln bieten in ihrer Einheitlichkeit und Geschlossenheit eine glänzende Übersicht und wirken als Lichtbilder sehr scharf und anschaulich. In allen naturwissenschaftlichen Kreisen wird man diese beiden neuen Lichtbilderreihen gern sehen. — Sämtliche Abbildungen aus „Kahn, Das Leben des Menschen" sind als Lichtbilder lieferbar. — Von dem neugegründeten Montana-Verlag, Zürich-Stuttgart, haben wir das große Werk „Das schöne deutsche Land" für unsere Lichtbilder erworben. Diese künstlerischen Aufnahmen des Herrn Dr. Lossen von Baukunst und Landschaft sind als Anschauungsmittel für Baumeister und Künstler, Fachmänner und Liebhaber unerreicht; sie zeigen aber auch rein bildmäßig so viele Schönheiten dank ihrer nach Aufnahmestandpunkt, Beleuchtung und Tönung geglückten Wiedergaben, daß sie für alle Kreise das schöne Deutschland in neuer Beleuchtung offenbaren. Zunächst werden drei Vortragsreihen verkauft und verliehen (nur käuflich auch Einzelbilder): „Schwarzwald — Schwäbische Alb — Oberes Donautal", „Schwäbische Kirchen und Klöster", „Ludwigsburger Schloß". Neben den glücklich ausgewählten Landschaftsbildern und Außenaufnahmen seien besonders die wundervollen Innenansichten mit ihrer für jedes Bild besonders gewählten Beleuchtung genannt. Diese Vorträge erweitern unsern Lichtbilderbestand nach einer neuen Seite und werden unseren Freunden sehr willkommen sein. Dieses Werk wird weiter ergänzt und ausgebaut. Über die in Kunst-Mappen und als Einzelblätter lieferbaren photographischen Originalabzüge unterrichtet ein ausführliches Verzeichnis mit Abbildungen, das von der deutschen Vertretung des Montana-Verlags, Stuttgart, Pfizerstraße 5, auf Anfrage gerne unberechnet zugeschickt wird. Wir liefern außer den obengenannten Vortragsreihen nach allen dort genannten Aufnahmen Lichtbilder und bieten damit eine glänzende Gelegenheit, Lichtbildsammlungen durch künstlerisch und technisch einwandfreie Bilder zu erweitern. — Von der zwanglos erscheinenden Zeitschrift „Film und Lichtbild" erscheint in einigen Monaten ein neues Heft (Nummer drei der neuen Folge), das alle unsere Neuigkeiten enthält und neben vielen neuen naturwissenschaftlichen Sachen die völkerkundlichen Bilder und Aufnahmen vom schönen, deutschen Land aufführt. Es wird auf Wunsch gegen Einsendung von 20 Goldpfennig verschickt.



Preisliste kostenfrei. Rückporto erbeten.

Wasserdichte Kleidung durch **Brauns Antipluvius**

Erhältlich in allen Drogerien und Apotheken.

Briefmarken- u. Notgeld-Alben

1924

liefert zu günstigen Zahlungsbedingungen

Rudolf Stein & Co., Stuttgart, Eugenstr. 5.

Prospekt 11 kostenlos und postfrei.



Optikhaus, Rathenow 31.

Mikroskope, Planktonpumpen, Lupen, Kompasse, Wetterwarten, Photoapparate, Feldstecher, Fernrohre. Preislisten gegen Porto. Günstige Bedingungen. — Reparaturen.

Im Februar erscheint:

Edgar Rice Burroughs

Tarzan bei den Affen

Erlebnisse eines von Menschenaffen Geraubten. 17 Bogen stark. Schöner Halbleinenband mit mehrfarbigem Künstlereinband. Preis M. 4.80, Schweizer Franken 6.—.

Wie die beliebtesten Abenteuer-Geschichten wird dieser Tarzan alt und jung in seinen Bann nehmen. Die Handlung ist von steigender Spannung und eingerahmt von eigenartig gewaltigen Urwaldszenen. Tarzan ist das Kind eines englischen Lords, der mit seiner Frau von der meuternden Schiffsmannschaft an der westafrikanischen Urwaldküste ausgesetzt wird. Unter größten Gefahren hält sich das junge Paar einige Zeit im Kampf mit der Wildnis und ihren Bewohnern. Ein kleiner Junge — der spätere Tarzan — wird mitten im Schrecken des Dschungels geboren. Kaum ein Jahr alt, verliert er die Mutter durch Krankheit, den Vater durch einen Angriff der Riesenaffen. Das Baby wird von einer Äffin geraubt und großgezogen. Ganz Affentier, erlebt Tarzan in seinem wilden Kreise die größten Abenteuer, er weiß nichts von den Menschen, aber der menschliche Verstand wächst und hebt ihn über seine Genossen der Menschenaffen-Sippe hinaus. Er schafft sich primitive Waffen und bringt zu den ersten Menschen — es sind gefürchtete Kannibalen. Aus ihrem Dorfe holt er sich weitere Hilfsmittel. Inzwischen gelingt es ihm unter unsäglichen Mühen, lesen und schreiben zu lernen, da er in der wiedergefundenen Hütte seines Vaters Bücher vorfindet. Aber immer wieder reißt die Wildnis ihn in ihre Arme zurück. Weiße Menschen werden an seinen einsamen Strand geworfen, er rettet sie aus größten Gefahren und verschwindet stets wieder wie ein Waldgott, da er den Kulturmenschen mit seinen Worten nicht versteht und sich ihm gegenüber unfrei fühlt — ihm fehlt die „Kultur“, ihm fehlt die Sprache. Aber auch das gibt ihm das Geschick, und so tritt er mit einem der Geretteten in die Kulturwelt seiner Eltern zurück, er verläßt den Urwald auf der Suche nach der jungen Amerikanerin, die er von den Klauen der Riesenaffen errettete. — Alles in allem ein Buch, wie man es gern wieder liest: spannend und gut.

Dieck & Co, Stuttgart

Gelegenheitsanzeigen für Kosmosmitglieder.

Die Zeile 1/2 Goldmark (Buchstabe etwa 2 Pfg.; Satzzeichen — Buchstabe), bei Chiffreanzeigen als Portoersatz 20 Goldpfennige.

Mittlere Mineraliensammlung zu kaufen ges. 751 an Kosmos.

Unterh. Kosmoshandw., Jahrg. 1904 u. 05 zu kaufen gewünscht. Angeb. m. Preisang. an **Blum, Hagen, Westf., Kirchpl. 4.**

Tausche erstkl. Ernem. Schlitzverschl.-Spreizenkamera m. Zeiß Tessar 4,7; 3 Doppel- u. 1 Wechselkass. geg. gutes Mikroskop. **H. Werner, Leipzig,** Mathildenstraße 11.

B. Oettli, Eichenstr. 9 St. Gallen (Schweiz) sucht **Handbuch der Naturwissenschaften,** 10 Bände gebunden und bittet um Angeb. in Schwz. Franken.

Reklamemarken, Exlibris, Künstler- u. Ansichtskarten tauscht Sammlerin. **Hella Moshammer,** Lehrerin, **Salzburg,** Gaswerkgasse 29.

Verk. z. halb. Frd.-pr., f. g. erh. Ganglbauer, Käf. v. M.-Europa, Bd. 1—4; Spuler, Schmett. v. Europa, 05, 3 Bd. u. **Raup. d. Schmett. v. Europa; Demonst.-Mikr. m. 3 Obj.-Linsen u. Okul. 2. Vergr.** 80—120, im Etui *M* 25.— (Seibert-Wetzlar). **M. Kapfer, Nürnberg,** Kollnerstr. 15.

Fernrohr, 75 mm Öffnung, 114 cm Brennweite, 5 Okulare 35—210 Vergrößerung, Messing, ohne Stativ, angeschr. billig f. 300 *M* zu verkauf. **Hammers, Hagen i. W.,** Elberfelderstr. 52.

Ein d. Unfall arbeitsunf. Mitglied bittet Ebelb. d. **Senden von Büchern u. opt. Instr.** zu unterstützen. **G. Schmittat, Schoreiten,** Kr. Tilsit-Ragnit, Ostpr.

Suche Weltkriegschronik ab S. 849 od. ganz. **Gartenschönheit** II. 1921, **Jagd- u. Reisewerke.** Dr. Erkel, Wien, Favoritenstr. 9

Verkaufe: Edison-Akk.-Batt. 6 V. 10 *M*; Schwachstr.-Motor 6—20 V. 10 *M*; gr. Stromwender 5 *M*; 2 Ersatz-Röhren (Arsenit u. Mineralien) Stück 7,50 *M*; gute Mandoline 12 *M*; kl. Handharmonika (Konzertina) 8 *M*. **G. Gnerke, Hamburg 6,** Marktstr. 1.

B-Klarinette, 14 Kl., fast neu, für 20 *M*. **Toussaint-Langenscheidt,** Russisch, neu 15 *M*. **E. Henke, Eisleben,** Nußbr. 8.

Umformer-Aggregat, Gleichstr. 220 V. in Gleichstr. 20 V. 5 A., dir. gekupp. für 250 *M* zu verkf. Näh. d. **K. Schirmer, Goslar-H.**

Gelegenheitskauf! Sammlung enthaltend 150—475 Arten [illegible] ländischer Zeolithen, [illegible] 50—70 [illegible] Edelsteinarten, [illegible] (Kosmos [illegible]) [illegible] zu verkaufen. **Paul Lorenz, Lüdenscheid,** Westfstr. 39.

Aus meiner reichh. Briefmarkensammlung gebe ich Sortimente v. 60 versch. besseren überseemarken f. 2 Goldmark, einschl. Porto ab. Betrag voraus. Postscheck Hamburg 64 250. **Erich Speckbötel, Hamburg 23,** Wandsbeker Chaussee 171.

Blim. 1/18 erstkl. [illegible] v. [illegible] u. 752 an Kosmos.

Suche W. erwarth-Koffel, Lebensbilder a. d. Tierwelt, Säugetiere, Bd. I, alte Friedensausgabe, gut erhalten. Angeb. an **Ernst Fresdorf, Hannover-Kleefeld,** Fichtestr. 11 A.

Suche Schmetterl.-Buch **Spuler** u. Vogelbuch **Friedrich** zu kaufen oder im Tausch gegen Vogelbuch Dr. Floericke u. entomolog. Geräte. **R. Michalk, Leipzig,** Humboldtstr. 14.

Tonie, [illegible], Komödie, Ill. v. Doré, [illegible] [illegible] 12.—; **Schultz, Gegenwart, Geogr.** M. a. C. 1916 8.—; Hesse-Wartegg, [illegible] Bilder 8.—, alle wie neu, zu verk. 753 an Kosmos.

Sammlung (Miner. Geol.) [illegible] [illegible] zu verk. Sammlung von ca. 2500 bestimmten Mineralien, Versteinerungen (bes. [illegible]) u. [illegible], dazu 3 kleine Schränke mit Schubladen, Quenstedt, Petrefaktenkunde, III. Aufl. u. einige andere geol. Literatur. **Anfr. Dr. H. Pohl, Maulbronn.**

Verkauft wird: Erstklassiges Mikroskop, mögl. Zeiß, mit allen Zubehören; **Fuchs,** Sittengeschichte; **Fuchs u. Kind,** Weiberherrschaft; **Brehm,** Tierleben alle drei Werke vollständig mit Nachträgen, letzte Ausgaben. Angeb. an **Dr. Gaeske, Ragnit,** Ostpr., Memelstr. 5.

Tausche sämtliche gebunden n **Kosmos-Buchbeilagen** (91 Originalbändchen, neu) gegen guten **Photoapparat** 10×15 oder 9×12. **A. Traube, Frankfurt a. M. Süd,** Launitzstr. 6.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: [illegible]
[illegible] Druck v. [illegible]
Printed in Germany.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

Inhalt:

Heft 3 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | 1924

Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld und Porto besonders.) Verrechnung des Beitrags jetzt wieder ¼ jährlich zur Vereinfachung des Verkehrs und zur dringend notwendigen Verringerung der Unkosten. Nachberechnung vorbehalten. Sie wird mit dem Märzheft erhoben, aber nur, wenn sich die Währungsverhältnisse und damit die jetzigen Rechnungsgrundlagen in den nächsten Wochen wesentlich ändern. — **Auslandspreise** siehe nächste Seite.

Hierzu für Mitglieder Bd. I der ordentlichen Veröffentlichungen: Dr. Kurt Floericke, Käfervolk.

1924. 1

Alle Rechte, in besondere das Uebersetzungsrecht vorbehalten.
Nachdruck des Inhalts nur auf Grund besonderer Vereinbarung gestattet.

Feste Auslandpreise (keine Nacherhebung im Laufe des Vierteljahres) ... Dänemark 3 Kronen; Finnland Mark ... Frankreich, Belgien, Luxemburg Fr. 8.--; ... Holland und Kol. Fl. 1.50; Italien 8 Lire; ... Norwegen 3 Kr.; Oesterreich Kr. ... Rumänien 50 Lei; Schweden 2 Kr. ... U. S. A. und Mexiko Dollar ...



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Vom Wesen der Fermente.

Eine Umschau. Von Gerhard Schmidt.

Auch nachdem Wöhler 1828 durch die Herstellung des Harnstoffs im Laboratorium die damals so tiefe Kluft zwischen der Chemie der Lebewelt und der der toten Materie überbrückt hatte, lag noch ein scheinbar undurchdringliches Dunkel über dem Mechanismus der Vorgänge im lebenden Organismus. Wöhler hatte gefunden — eine Entdeckung von ungeheurer Tragweite für die damalige Naturwissenschaft —, daß man Produkte des Organismus mit rein chemischem Verfahren auch aus totem Stoff darstellen konnte. Aber ob der Organismus ähnliche Verfahren zu ihrer Herstellung benutzte wie der chemische Forscher, ob man hoffen konnte, die Vorgänge im Organismus überhaupt zu erforschen, das war die große Frage, die die berühmtesten Geister damals beschäftigte. Ein Vergleich macht vielleicht den damaligen Stand der Fragen klarer: Man war so weit wie ein kleines Kind, das die Wirkung eines Wanduhr-Glockenwerks dadurch nachahmt, daß es zwei Metallplatten aneinanderschlägt. Aber wie das Glockenwerk getrieben wird, ist ihm so unklar wie zuvor.

Im folgenden soll über ein Forschungsgebiet berichtet werden, das sich gerade damit beschäftigt, wie der lebende Körper seine wunderbaren Umsetzungen vollzieht, und dessen Erschließung einen wichtigen Beitrag zur Lösung der Frage leisten wird: „Können wir wenigstens die stofflichen Vorgänge des Lebens auf die Gesetze der leblosen Natur zurückführen?" Die Frage lautet nicht mehr: „Können wir im Reagensglas, ohne Mitwirkung lebender Zellen, dieselben Stoffe gewinnen, die auch der lebende Körper erzeugt?" — sondern sie lautet jetzt: „Werden wir diese Stoffe auf dieselbe Weise herstellen können wie der lebende Körper?"

In der Tat, schon ein ganz flüchtiger Blick auf die chemischen Vorgänge im Organismus genügt, um die weitgehenden Unterschiede gegenüber den Reagensglasversuchen des Chemikers zu erkennen. Alle Vorgänge im Körper spielen sich am günstigsten bei etwa 37° C ab und bei der mit Ausnahme des Magensaftes fast neutralen Reaktion der Körpersäfte. Will dagegen z. B. der Chemiker das verwickelt gebaute Eiweiß in seine einfacheren Bestandteile zerlegen, so muß er es sechs Stunden lang mit starker Salzsäure kochen. Oder man denke an die Verbrennungsvorgänge: Wenn man den Zucker zu Kohlensäure und Wasser verbrennen will — das sind dieselben Endstoffe, die auch im Tierkörper entstehen und zum großen Teil mit der Ausatmungsluft fortgeschafft werden —, so muß man ihn im Glühtiegel erhitzen. Derselbe Vorgang spielt sich im Organismus mühelos bei 37° ab. Wir sehen also, daß im Organismus die Reaktionen bei niederer Temperatur weitaus leichter vor sich gehen als außerhalb.

Schon früh war bekannt, daß zur Erzielung mancher biochemischer Umsetzungen gar nicht die Gegenwart von lebendem Gewebe erforderlich ist. Spallanzani fand 1785, daß Eiweiß auch verdaut wurde, wenn man es in einem Glase mit dem Saft zusammenbrachte, der vom Magen abgesondert wird. Andere Vorgänge, wie z. B. die alkoholische Gärung des Zuckers, konnte man lange Zeit nicht ohne die Mitwirkung der lebenden Hefe sich vollziehen lassen.

Das unbekannte Etwas, das die Auslösung der chemischen Reaktionen veranlaßte, wurde in allen Fällen mit dem Namen Ferment bezeichnet. Die Mehrzahl der Forscher unterschieden dabei die ungeformten Fermente (auch Enzyme genannt) von den geformten. Die ungeformten Fermente waren nicht an die Zelle gebunden,

wirkten also auch, wenn sie von der Zelle abgetrennt wurden, wie z. B. das Ferment des Magensaftes. Die geformten Fermente waren nur in der Zelle wirksam wie die Gärfermente, ja sie wurden von vielen als das gleiche wie die Zelle selbst angesehen. Bunge sagt 1889 in seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie geradezu: „Man bezeichnet die Hefezellen als Ferment." Mit dieser Trennung in geformte und ungeformte Fermente, mit dieser verschwommenen, dehnbaren Erklärung der geformten Fermente hatte natürlich der Begriff „Ferment" jeglichen Wert für die Forschung verloren; denn letzten Endes wurde damit der Begriff Ferment mit dem Begriff des Lebens selbst eins. Das wurde auch von den größten Forschern des vorigen Jahrhunderts erkannt, und namentlich Berzelius und Liebig, später Emil Fischer auf Grund seiner weit vorausschauenden Versuche kämpften für eine einheitliche, rein chemische und vom Begriff des Lebens losgelöste Auffassung der Fermente. Aber die Hauptsache fehlte: der Beweis durch den Versuch.

Er kam 1900 von dem verwickeltsten Fermentvorgang, den wir kennen, von der alkoholischen Gärung. Buchner, der später im Kriege fiel, und seine Mitarbeiter erhielten durch Zerreiben von Hefe mit Quarzsand und Kieselgur und Auspressen des so gewonnenen Breies einen Preßsaft, der keine lebenden Hefezellen mehr enthielt, und der trotzdem, wenn auch langsamer als lebende Hefe, Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegte. Seitdem wurden immer mehr Fermente von den Zellen abgetrennt, und die Überzeugung wurde immer mehr gesichert, daß es keinen Unterschied zwischen geformten und ungeformten Fermenten gibt, daß alle Fermentreaktionen auch außerhalb der lebenden Zelle stattfinden können.

Nun konnte man auch daran gehen, die Natur der Fermente näher zu erforschen. Wie wir oben sahen, ist es bezeichnend für Fermentreaktionen, daß sie auch ohne Ferment verlaufen können, daß das Ferment die Reaktion nur genügend schnell unter Bedingungen vor sich gehen läßt, die mit dem Bestehen des Lebens vereinbar sind, also bei niedriger Temperatur, schwach saurer bezw. alkalischer Reaktion usw. Gibt es nun keine ähnlichen Fälle in der unbelebten Natur? — Jede Hausfrau kennt zweierlei Arten, ihre Gaslampe anzuzünden, d. h. — chemisch ausgedrückt — das Leuchtgas an der Luft zu oxydieren. Entweder sie erhitzt das Gas mit der Streichholzflamme, oder sie läßt es über einen Selbstanzünder streichen. Der wirksame Stoff des Selbstanzünders ist eine Schicht feinverteilten Metalls, z. B. Platins, das als Katalysator (von griech. καταλύειν = beendigen) oder Kontaktstoff (von lat. tangere = berühren) bezeichnet wird. Der Katalysator ist in kleinster Menge wirksam, er wirkt nur durch seine Gegenwart und wird beim Verbrennen des Gases, also bei der zu katalysierenden Reaktion, selbst nicht verändert. Unter günstigen Umständen ist daher solch ein Selbstanzünder jahrelang haltbar. Derartige Vorgänge sind nun in der Chemie in großer Menge bekannt und spielen wegen ihrer wirtschaftlichen Vorteile in der Technik eine große Rolle.

Die katalytischen Vorgänge haben nun nicht bloß eine äußerliche Ähnlichkeit mit den Fermentvorgängen, man ist vielmehr aus vielen Gründen dazu gekommen, die Fermente unmittelbar als Katalysatoren aufzufassen, die in kleinster Menge bei allen fermentativen Vorgängen zugegen sind und die Reaktion auslösen. Durch diese Begriffsfestsetzung ergibt sich auch die notwendige genauere Abgrenzung der reinen Fermentvorgänge von solchen Reaktionen, bei denen neben Fermenten noch andere Dinge eine große Rolle spielen.

Vielleicht das wichtigste Kennzeichen für einen katalytischen wie daher auch für einen Fermentvorgang ist das folgende: Das schließliche Endergebnis der Reaktion ist von der Anwesenheit des Katalysators oder Ferments völlig unabhängig; der Katalysator beschleunigt nur die Erreichung dieses Ergebnisses. Läßt man Eiweiß mit Magenferment und schwacher Säure bei 37° stehen, so vollzieht sich die Verdauung in einigen Stunden; die Säure allein zersetzt das Eiweiß auch, nur ungemein viel langsamer (bei Zimmertemperatur). Der Fermentvorgang wird durch die Anwesenheit des Ferments ausgelöst, wie der Schuß durch das Abziehen des Hahns. Wie die vernichtende Kraft des Schusses nicht in der winzigen Anstrengung, die das Abziehen des Hahns erfordert, ihre Quelle hat, sondern in der im Pulver aufgespeicherten Energie, so ist auch das Ferment nur der Anlaß dafür, daß die in den chemischen Stoffen aufgespeicherte Energie durch die Reaktion frei wird oder daß — und hier versagt der Vergleich mit dem Gewehr — ein Stoff unter Aufnahme von Energie neu entsteht.

Gerade darin liegen die neueren großen Fortschritte der Fermentforschung, daß sie uns gezeigt hat, daß die Fermente nicht nur zerstören, abbauen, sozusagen ohne Flamme verbrennen

können, sondern daß ihnen auch die Zusammenschweißung solcher Spaltstoffe, daß ihnen auch der Aufbau der Zelle aus ihren Bausteinen obliegt. Freilich, aus Kohlensäure, Wasser und Asche, die von dem großen Verbrennungsvorgang des Lebens schließlich übrig bleiben, wieder die wunderbaren Formen der Natur neu zu erschaffen —, das vermögen die Fermente nicht allein, dazu sind Kräfte nötig, von denen wir noch keine Ahnung haben, trotzdem wir diese Kräfte täglich in ungeheurem Ausmaß in den Blättern aller Pflanzen ihr Werk verrichten sehen. Die Fermente gleichen den Schalterbeamten an einer Bank; sie befördern flink das Geld an seine durch höhere Weisung vorbestimmte Stelle, hinein wie hinaus, einnehmend oder auszahlend, aufbauend oder spaltend; wären die Schalterbeamten nicht in ausreichender Zahl tätig, so ginge alles viel langsamer, weniger geordnet; die Aufträge werden nicht erledigt, die Leute „stehen Queue". Wer in dieser Zeit der Bargeldnot seinen Pfennig auf der Bank ergattern mußte, der weiß, was es heißt, wenn zu wenig Schalterbeamte, zu wenig „Fermente" im Organismus da sind. — So wenig mit den Schalterbeamten und ihrer Tätigkeit das Wesen der Bank erschöpft ist, so wenig dringen wir in das Wesen des Lebens durch die Kenntnis der Fermente ein. Aber wie froh wären wir, wenn wir erst einmal diese „Fermente" genauer kennten, wieviel neue Anregung würde daraus für unsre Chemie und Physik und für unsre Technik kommen! Schon jetzt beginnt die Wissenschaft, sich dieser ungeheuer feinen Reagenzien zu vielen Zwecken zu bedienen. — Als Beispiel dafür, daß Fermente sowohl aufbauend wie abbauend tätig sein können, mag schließlich die Klasse der Fette dienen. Hat man doch durch Fermente im Reagenzglas sowohl Fette verseifen[1], d. h. in Fettsäure und Glyzerin spalten, andrerseits aus den beiden Spaltprodukten fettartige Stoffe aufbauen können.

Sollten uns die bisherigen Ausführungen dartun, welch neue Gesichtspunkte wir für die physikalisch-chemische Auffassung der chemischen Lebensvorgänge dadurch gewonnen haben, daß wir die Fermente als Katalysatoren auffassen, so will ich jetzt zeigen, welch andere große biologische Frage durch die Abtrennung der Fermente von der lebenden Zelle in den Gesichtskreis des Erforschbaren rückt. Die Fermente unterscheiden sich in einer Beziehung von den meisten andern Katalysatoren: Jedes Ferment ist streng spezifisch auf die Reaktion eingestellt, die es zu katalysieren hat, ebenso wie etwa im Staat die Eisenbahner nur den Eisenbahn-, aber nicht etwa den Bankverkehr besorgen können, wie die Bankbeamten nur auf ihre Tätigkeit eingestellt sind, und wie an den Postschaltern etwa nur Briefe und Pakete weitergeleitet werden. Obwohl die Spaltung der Eiweißstoffe, Kohlenhydrate und Fette im Grund immer derselbe Vorgang ist, nämlich Zerfall in kleinere Moleküle unter Wasseraufnahme, so spaltet niemals ein eiweißzerlegendes Ferment Fette oder Kohlenhydrate. Ja, die Anpassung geht noch viel weiter. Wir kennen seit Emil Fischers grundlegenden Arbeiten viele Zuckerarten, die voneinander nur durch sehr feine Unterschiede im Bau des Moleküls abweichen. Man wunderte sich darüber, daß von den lebenden Hefezellen nur drei dieser Zuckerarten vergärt wurden. Es zeigte sich nun, daß von den Fermenten, die man inzwischen von der Zelle abzutrennen gelernt hatte, ebenfalls nur diese drei Zuckerarten angegriffen werden konnten. Das war ein großer wissenschaftlicher Fortschritt. Man wußte zwar schon lange, daß jede Zellart ihre eigenen, nur in ihr vorkommenden Stoffe besitzt. Ich erinnere an die ungeheure Zahl der verschiedenen Eiweißstoffe; ich erinnere daran, daß der Organismus mit all den fremden Eiweißstoffen, die er durch die Nahrung aufnimmt, immer nur gerade seine Eiweißstoffe aufbaut. Aber es war hier zum ersten Mal gelungen, eine Gruppe von Mitteln, mit denen der Körper diese spezifischen Reaktionen durchführt, von dem lebenden Organismus abzutrennen.

In neuerer Zeit hat Bredig auf rein chemischem Weg Katalysatoren hergestellt, die ähnlich spezifisch wie die Fermente auf ganz bestimmte Reaktionen eingestellt sind, und deren Spezifität auf sehr feine Besonderheiten ihres molekularen Baues zurückgeführt werden konnte. Das ist natürlich eine starke Stütze für die Auffassung der Fermente als Katalysatoren und für die Richtigkeit des Vergleichs, den Emil Fischer einmal so treffend prägte: „Das Ferment paßt zu der Substanz, deren Reaktion es auslöst, wie der Schlüssel zu seinem Schloß. Der Gestalt des Schlüssels und Schlosses entspricht dabei der chemische Bau des Fermentmoleküls und der Bau der reagierenden Substanz."

Diese spezifische Einstellung geht so weit, daß wir sie zur Erkennung der einzelnen Fer-

[1] Dieser Vorgang liegt der Seifenherstellung zugrunde. Die Kernseifen sind die Natriumsalze der Fettsäuren.

mente benutzen. Ein eiweißspaltendes Ferment erkennen wir an seiner eiweißverdauenden Wirkung, ein stärkespaltendes Ferment, eine sog. Diastase[2], daran, daß es Stärke zu Zucker verwandelt, ein fettspaltendes Ferment, eine Lipase, daran, daß sie aus Fett Fettsäure und Glyzerin zu bilden vermag. Die Wirkung ist sogar das einzige Mittel, mit dem wir Fermente erkennen. Denn da es noch keinem Forscher gelungen ist, ein Ferment chemisch rein darzustellen, wissen wir über chemische oder physikalische Eigenschaften der Fermente noch so gut wie nichts. Daher benennt man sie auch vorläufig nach der Reaktion, die sie katalysieren. Man hängt dem Namen des Stoffes[3], auf den das betreffende Ferment wirkt, oder auch dem Namen der Reaktion einfach die Endung „-ase" an und spricht daher von Proteasen (eiweißspaltenden[4]), Lipasen[5] (fettspaltenden), Karbohydrasen (kohlenhydratespaltenden), Oxydasen (oxydierenden), Redukasen (reduzierenden Fermenten) usw. Einige lang bekannte Fermente haben ihren früheren Namen beibehalten, wie das Pepsin, das eiweißspaltende Ferment des Magensaftes, das Trypsin und Erepsin, ebenfalls Proteasen, die die im Magen begonnene Eiweißspaltung im Darm vollenden und von der Bauchspeicheldrüse und der Darmschleimhaut erzeugt werden.

Die Fermente werden meist in der Weise gewonnen, daß man sie durch Wasser oder Glyzerin aus den entsprechend zerkleinerten Organen herauslöst. Viele Fermente kann man als Pulver gewinnen, wenn man die wässerige Lösung oder das Glyzerinextrakt mit einem Fällungsmittel, z. B. Alkohol oder Azeton, versetzt; es bildet sich dann ein weißer Niederschlag, der das wirksame Ferment enthält und getrocknet werden kann. Der größte Teil des Niederschlags besteht jedoch aus Verunreinigungen. Welch außerordentliche Bedeutung die Reindarstellung und damit die Möglichkeit zur chemischen Erforschung der Fermente für die gesamten Naturwissenschaften und nicht zuletzt auch für die Technik besitzt, ist ja nach dem Vorhergehenden klar. Und so sind denn die bedeutendsten Gelehrten, wie z. B. Willstätter, damit beschäftigt, Verfahren zur Reindarstellung von Fermenten zu finden. Wie ungemein schwierig diese Frage zu lösen ist, kann man sich vorstellen, wenn man bedenkt, daß die Fermente immer nur in kleinster Menge vorkommen, daß sie ganz außerordentlich leicht durch alle möglichen äußeren Einflüsse zerstört werden, z. B. schon durch eine Erwärmung über 70° C in feuchtem Zustand, durch Gegenwart vieler chemischer Stoffe, der sogenannten Fermentgifte, durch starke Säuren oder Laugen usw., daß sie äußerst schwierig von den Verunreinigungen zu trennen sind, denen sie anhaften. Nichtsdestoweniger ist diese Aufgabe eine von denen, die heutzutage im Mittelpunkt der naturwissenschaftlichen Forschung stehen.

[2] Die Wirkung der Diastase kennt jeder Laie, der einmal Malz gegessen hat. Malz ist nichts anderes als keimende Gerstenkörner; während Malz süß schmeckt, ist dies beim reifen, aber noch nicht gekeimten Gerstenkorn nicht der Fall. In der Tat ist beim Keimen in dem Gerstenkorn Zucker entstanden; beim Keimen bildet sich Diastase, die die im Gerstenkorn vorhandene Stärke in Malzzucker spaltet und so den süßen Geschmack des Malzes hervorruft. Auf die biologische Bedeutung dieses Vorgangs kann hier nicht eingegangen werden. Bei der Bierbrauerei wird diese Erscheinung in größtem Maßstab benutzt, um aus der nicht vergärbaren Stärke durch den Fermentvorgang den gärfähigen Malzzucker zu gewinnen.

[3] Dieser Stoff wird auch als das Substrat des entsprechenden Ferments bezeichnet. So ist z. B. das Fett das Substrat der Lipase (s. o.), die Stärke das Substrat der Diastase u. s. w.

[4] von Protein = Eiweißkörper.

[5] von griech. λίπος = Fett.

Moderne Herzforschung.

Von Dr. Fritz Kahn.

Die moderne Herzforschung nimmt ihren Ausgang von zwei Erfindungen, die, so einfach sie uns heute scheinen, dennoch für die ganze neuzeitliche Heilkunst so bahnbrechend gewesen sind, daß man sie als die beiden Säulen am Eingang der heutigen Ära und ihre Erfinder als die beiden Dioskuren, die den Torbogen schmücken, bezeichnen kann. 1761 veröffentlichte der Wiener Arzt Leopold Auenbrugger eine Schrift „Neue Erfindung, durch Beklopfen des menschlichen Brustkorbes die Zeichen verborgener Krankheiten im Innern der Brust zu entdecken", die mit den Worten schließt: „Möge sie den armen Kranken Trost bringen und den wahren Jüngern der Heilkunde Förderung ihrer Kunst." Der Wunsch des Verfassers ist in einer Weise in Erfüllung gegangen, die seine kühnsten Entdeckerträume tausendfach überboten hat, aber er selber — das Schicksal so vieler Erfinder! — erlebte den Triumph seiner Leistung nicht. Die zünftige Medizin, die dazumal mit ellenlangen Rezepten, der Klystierspritze und Schröpfköpfen gegen den kranken Leib anrückte, verachtete ein so

einfaches, völlig pompfloses Verfahren, und eine Autorität erklärte sie „für eines Arztes unwürdig". Ein halbes Jahrhundert währte es, ehe die Brustbeklopfung Auenbruggers, die *Perkussion*, ihren Siegeslauf durch die Welt antrat. Klopft man gegen eine Pappschachtel, so kann man am Klopfschall ermessen, ob sie leer oder gefüllt ist; man kann sogar heraushören, ob ihr Inhalt etwa aus Holzwolle oder Nägeln besteht. Gärtner prüfen bekanntlich durch Beklopfen der Blumentöpfe, ob die Erde trocken, d. h. lufthaltig, oder feucht, d. h. wasserhaltig ist; der Küfer ermißt am Klopfschall, wie hoch der Wein im Faß steht. Der menschliche Brustkorb ist nun gleichsam solch ein Faß; er enthält die leichten, schwammigen, lufterfüllten Lungen (Abb. 1 A) und einer Brustfellentzündung im unteren Brustraum Wasser angesammelt, so kann man an dem Aufhören des hellen Luftschalls der Lungen und dem Beginn des dumpf-harten Wasserschalls an der Grenze zwischen A und B feststellen, daß überhaupt Flüssigkeit vorhanden ist, und dann, wie hoch der Flüssigkeitsspiegel steht, ob er im Verlauf der Krankheit gestiegen oder gefallen ist u. ähnl. Ebenso läßt sich am Unterschied des Schalles die Größe des normalen wie jede Größenveränderung des kranken Herzens feststellen; ja es läßt sich sogar bei entsprechender Erfahrung bestimmen, ob die rechte oder die linke Kammer, der Vorhof oder die große Ursprungsader verbreitert ist.

Ihre sinngemäße Ergänzung erfuhr die Perkussion durch das 60 Jahre später von dem

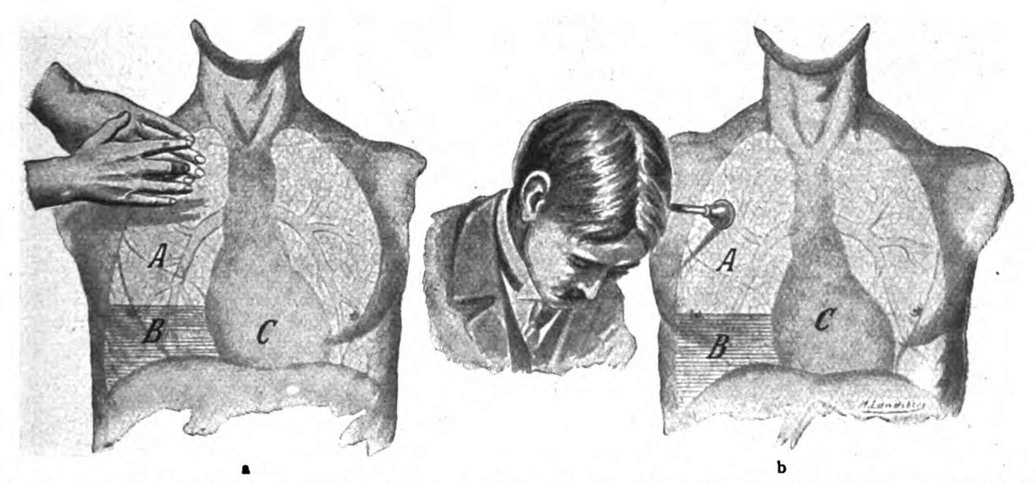


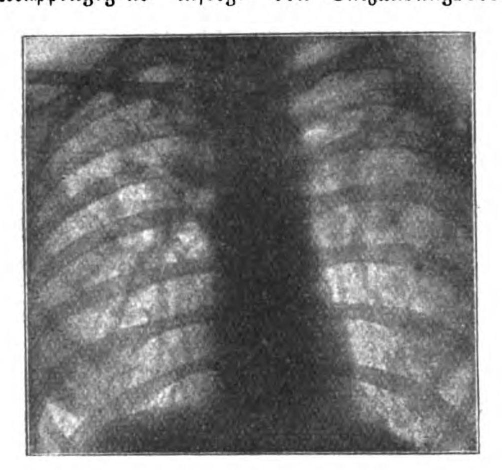
Abb. 1. Die Verfahren der Brustuntersuchung. a Die Brustbeklopfung (Perkussion), durch die man vermöge des Klopfschalls feststellt, ob die Lungen lufthaltig und gesund (A) oder durch Entzündung wasserhaltig (B) sind, und Lage und Größe des Herzens (C) bestimmt. b Die Brustbehorchung mit dem Hörrohr (Auskultation), bei der man über der gesunden Lunge das Weben des Atems (A), über der erkrankten Lunge abgeschwächtes Atmen (B) und über dem Herzen den Muskelton des Herzmuskels und die Klappentöne der Herzklappen vernimmt (C). (Aus Kahn, „Das Leben des Menschen", Bd. II.)

zwischen der rechten und linken Lunge das muskulöse, bluterfüllte Herz (Abb. 1 C). Klopft man mit einem feinen Gummihammer oder besser noch in der auf Abb. 1 a dargestellten Weise mit den Fingern gegen die Brustwand, so kann man bei entsprechender jahrelanger Schulung folgendes bestimmen: 1. die Grenzen der lufterfüllten Lungen; 2. die Grenzen des Herzens; 3. die Verschieblichkeit der Lungengrenzen bei Ein- und Ausatmung; 4. krankhafte Verdichtungen des Lungengewebes, wie sie namentlich bei der Lungenentzündung und der Lungentuberkulose beobachtet werden; 5. Ansammlungen von Wasser, Eiter, Blut in den Brusträumen, Geschwulstbildungen usw. Hat sich z. B., wie dies auf Abb. 1 bei B dargestellt ist, infolge französischen Arzt *Laënnec* eingeführte Verfahren, die Arbeitsgeräusche von Lungen, Herz und Adern mit Hilfe des von ihm erfundenen Hörrohrs zu belauschen und hieraus Schlüsse auf den Zustand dieser Organe zu ziehen (*Auskultation*) (Abb. 1 b). Das *Hörrohr* Laënnecs ist ein so verblüffend einfaches und dabei so ungemein praktisches Instrument, daß man aufs höchste erstaunt ist, wie eine mehrtausendjährige Heilkunde ohne dieses Instrument hat vorangehen können. Es ist nichts anderes als ein mit zwei Anlageflächen versehenes Rohr, das mit dem einen Ende an den Brustkasten, mit dem anderen an das horchende Ohr gelegt wird, um so ungestört von seitlichen Schalleindrücken begrenzte Brustgebiete

belauschen zu können (Abb. 1 b). Über A hört man das Wehen des Luftstroms durch die Luftröhren, über B infolge der Wasseransammlung nichts, über C dagegen die Geräusche des arbeitenden Herzens. Das Blut muß ja bei seinem Lauf durch das Herz vier Klappen durchfließen, deren Lage der Arzt natürlich kennt, und deren jede bei ihrem Schluß einen kennzeichnenden Klappenton erzeugt. Aus der Art dieses Tones kann der Kundige den Druck des durchfließenden Blutes, die Kraft des pumpenden Herzens und auch den örtlichen Zustand der Klappe beurteilen. Ist die Klappe infolge eines angeborenen Herzfehlers oder einer Herzklappenentzündung undicht, so hört er das Zurückrauschen des Blutes durch das Klappenleck; ist die Klappengegend infolge von Entzündungsvorgängen geschrumpft, so hört er als ein gießendes, rauschendes oder sägendes Geräusch, wie das Blut sich durch den Engpaß hindurchzwängen muß. Außerdem erzeugt der arbeitende Herzmuskel selbst einen Muskelton, an dessen Reinheit oder Verschleierung der Arzt den Gesundheitszustand des Herzmuskels zu erkennen vermag. Da die verschiedenen Klappen- und Muskelerkrankungen mit mechanisch bedingten, dem Arzt bekannten Formveränderungen der Herzgrenzen einhergehen — das Blut muß sich z. B. vor verengten Klappen stauen und den Herzbezirk im Bereich der Stauung erweitern —, so kann der Arzt durch Vereinigung beider Verfahren, der Perkussion Auenbruggers und der Auskultation Laënnecs, ein fast unfehlbares Bild von dem Zustand eines Menschenherzens gewinnen.

Daß dies wirklich der Fall ist, und daß es für den Erfahrenen eigentlich gar keiner weiteren Mittel zur Herzuntersuchung bedarf, beweist die Tatsache, daß die großen Ärzte des 19. Jahrhunderts mit ihnen ausgekommen sind und ein System der Herzkrankheiten und Herzbehandlung ausgebaut haben, dem das 20. Jahrhundert bisher nur noch wenig hinzuzusetzen hatte. Ein weiterer Beweis für die Vollwertigkeit der erwähnten Verfahren liegt darin, daß die überwiegende Zahl der heutigen Ärzte noch einzig auf sie beschränkt ist und mit ihnen das denkbar Mögliche leistet.

Darüber hinaus hat freilich die neueste Zeit in der Elektrizität noch eine Hilfskraft zur Erforschung des Herzens erhalten, die unsere Kenntnisse ungemein erweitert und vertieft und die Herzuntersuchung selbst in einer nie erhofften Weise vereinfacht und erleichtert hat. Wo der Bergmann ehedem mit seinem Hammer fragend das Gestein des Felsens anschlug, liegt heute das geläuterte Metall des sicheren Wissens strahlend vor uns ausgebreitet; was vordem Hand und Ohr als Rätselworte der Natur der Tiefe unserer Brust entlauschen mußten, erscheint heute wie von Geisterhand geschrieben als klare Lösung an der Wand: Röntgenbild und Elektrokardiogramm.


a

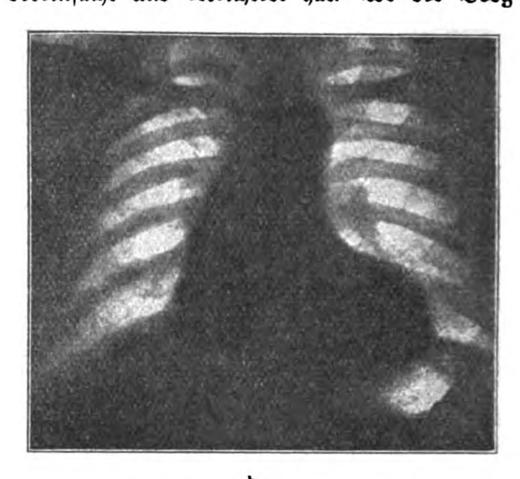

b

Abb. 2. Röntgenbilder: a eines schmalen und steilstehenden, b eines krankhaft verbreiterten und liegenden Herzens. (Nach Jagic.)

Durchleuchtet man die Brust eines Menschen mit Röntgenstrahlen, so dringen sie — ähnlich wie der Klopfschall — unbehindert durch die lufterfüllte Lunge; die festen Knochen aber, das kompakte, bluterfüllte Herz und die dicke, sehnig-muskulöse Zwerchfellplatte unter dem Herzen halten die Strahlen auf und werfen einen Schatten, sodaß man Rippen, Herz und Zwerchfell als Silhouetten auf dem Röntgenschirm erkennt. Das akustische Bild des Klopf-

schalls hat sich in das optische eines Schattenrisses verwandelt, und überdies genießt man den Vorzug, Herz, Lungen, Zwerchfell und Brustkorb in ihrer Tätigkeit, das Herz sich schlangenförmig windend, die Lungen sich blähend und zusammensinkend, das Zwerchfell auf und nieder steigend und den Brustkorb sich weitend und wieder verengernd, zu beobachten. Man ist frei von Irrtümern und Fehlschlüssen, kann das Bild auf photographischer Platte festhalten, jahrelang bewahren und durch Vergleich mit früheren Bildern die Veränderungen objektiv wahrnehmen. Wie verschieden sich Herzen über den Körper aus (Abb. 3a), können an Händen und Füßen abgeleitet und durch sehr empfindliche Instrumente, wie durch das Saitengalvanometer des holländischen Gelehrten Einthoven, aufgenommen werden. Überträgt man die Ausschläge auf einen rollenden Film, so erhält man die Zuckungskurve der Herzaktionsströme, das Elektrokardiogramm (Abb. 3b). Es zeigt drei Ausschläge P, R, T, die den Zuckungen der einzelnen Herzteile entsprechen, und aus deren Stellung und Form man die Kraft der einzelnen Herzgebiete, den Rhythmus der inneren, durch Nervenknoten geregelten Zusammen-

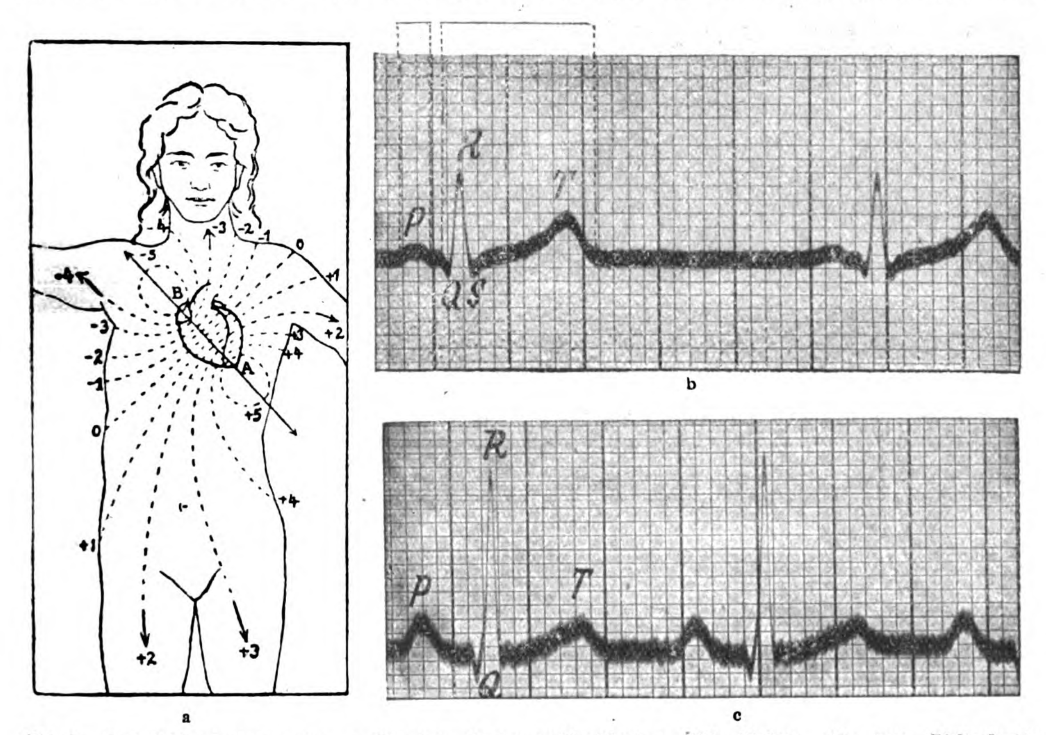


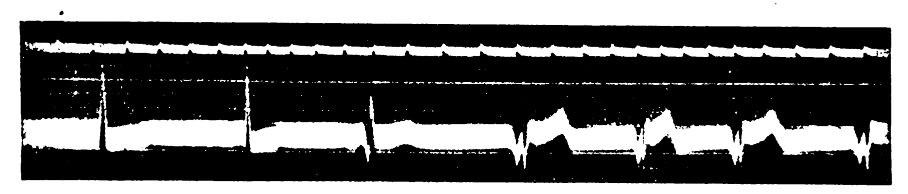
Abb. 3. Das Elektrokardiogramm. a Die vom Herzen ausstrahlenden Aktionsströme, die vom Elektrokardiographen aufgezeichnet werden. (Nach Nikolai.) b und c Elektrokardiogramme: b eines gesunden, c eines infolge Klappenverengerung erkrankten Herzens. (Nach Samojloff.)

im Röntgenbild darbieten, lehrt ein Vergleich der beiden Bilder Abb. 2a und b, von denen a ein sehr schmales, steiles und b ein krankhaft erweitertes Herz vorführt (Abb. 2).

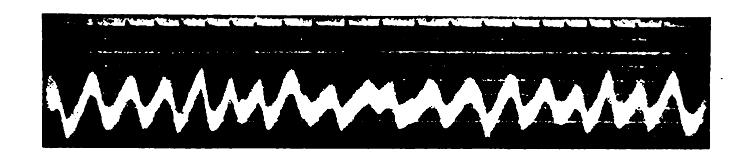
Das Röntgenbild ist sichtbar gewordene Perkussion, optische Darstellung der statt mit dem Finger mit den Röntgenstrahlen „abgeklopften" Herzgrenzen; ein optisch festgehaltenes Bild der Herzbewegung, optische Auskultation, ist das Elektrokardiogramm. An jedem arbeitenden Muskel treten elektrische Ströme auf, also auch am Herzen. Diese „Aktionsströme" des Herzens breiten sich in bestimmten Bahnen

arbeit usw. ablesen kann. Abb. 3c zeigt das Elektrokardiogramm eines Herzens, dessen Klappen verengt sind, was sowohl Vorkammern wie Kammern des Herzens zu erhöhter Arbeit zwingt und sich durch Erhöhung der P- und R-Zacke kundgibt. Ermüdete Herzen liefern niedrige Zacken, bei nervösen Störungen fallen die Ausschläge unter die Kurvenzeile herab, bei Muskelerkrankungen zittert die Nachzacke T unruhig hin und her u. s. f. In Abb. 4 und 5 sind die Herzen zweier Sterbenden elektrokardiographisch aufgenommen worden, um die beiden verschiedenen Typen des Herztodes graphisch zu regi-

strieren. Im ersten Fall (Abb. 4) beginnt die Kurve an jener Stelle, an der die bis dahin normale Herztätigkeit in die sterbende (agonale) übergeht. Die ersten beiden Herzschläge sind noch normal. Bei der dritten Zuckung aber springen die Zacken nach unten um: Es sind Störungen in der nervösen Leitung des Herzinnern aufgetreten. Die normale Befehlsgebung, die den Zuckungsreiz von den Eingangsadern über die Vorkammern zu den Kammern und durch diese bis zur Herzspitze weiterträgt, versagt; untergeordnete Befehlsstellen haben die Herrschaft an sich gerissen. Schließlich verstärkt sich der Aufruhr zu einer allgemeinen Verwirrung, in der alle Herzteile durcheinander arbeiten, sodaß das Herz in seiner Gesamtheit gar keine regelrechten Schläge mehr ausführt, sondern nur noch unruhig hin und her flimmert. Der Apparat zeigt 240 Ausschläge in der Minute (b). Unter immer schwächer werdendem Flimmern erlischt schließlich das Leben des Herzens. In Abb. 5 ist ein zweiter Typ des Herztodes graphisch festgehalten. Die Herztätigkeit ist infolge hohen Fiebers stark beschleunigt (150 Pulse in der Minute, a). Dann ermattet das Herz. Die Schlagzahl sinkt, die Pausen werden immer größer, nur hier und da noch steigt ein Zackenberg als Zeichen der Regung aus der Ebene des Stillstands auf, dann noch eine einsam stehende Gruppe, eine letzte Zuckung wie ein letzter Schrei des Lebens aus der herabsinkenden Nacht des Schweigens ins Abendrot des Scheidens hinaus, — dann verrauscht mit einer letzten schwachen Woge das Wellenspiel des Lebens im weiten, ebenen, ewig glatten Ozean des Nichtseins.....



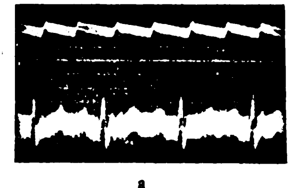
a



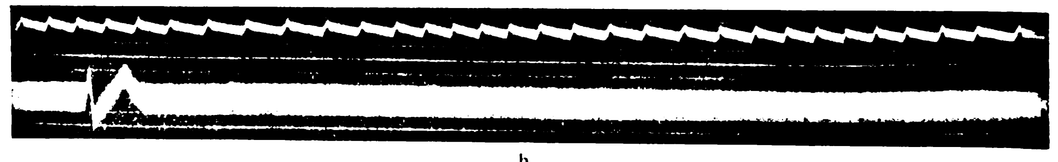
b

Abb. 4. Elektrokardiogramm des sterbenden Herzens I. a Umkehr des normalen Herzschlags infolge Unterbrechung der Nervenleitung. b Auflösung des Herzschlags in das Wirrwarr des Herzflimmerns. (Nach Schellong.)

Seit Einführung von Röntgenplatte und Elektrokardiogramm kann man sein in der Tiefe der Brust verborgenes Herz photographieren lassen wie sein Antlitz. Wie in ein photographisches Atelier kann man in ein Herzinstitut eintreten, stellt sich vor einen Röntgenapparat, es wird „geknipst", und zehn Minuten später hält man das Röntgenbild seines Herzens in Händen. Während die Platte entwickelt wird, wird man an die Elektroden eines Galvanometers angeschlossen, sitzt, ohne das mindeste zu spüren, einige Sekunden und bekommt dann mit dem Röntgenbild zusammen einen Filmstreifen, auf dem die Kurven der Herzströme in Lichtschrift festgehalten sind. Und wenn man nun das Haus verläßt, hat man die Paßbilder seines Herzens in der Tasche, dieses Herzens, das man doch



a



b

Abb. 5. Elektrokardiogramm des sterbenden Herzens II. a Fieberhaft beschleunigter Herzschlag (150 Pulse). b Der letzte Schlag des sterbenden Herzens (vorangehende Schlagpausen bis zu 4½ Sek.). (Nach Schellong.)

allzeit dem Auge unsichtbar tief in seinem Busen trägt, das Bild von ihm aber so wahrhaftig, daß man ihm mehr trauen kann als dem besten Ölporträt und der getreuesten Photographie, denn über den Zügen des Angesichts kann Falschheit liegen, aber Röntgenbild und Elektrokardiogramm lügen nimmer. Ein Elektrokardiogramm ist so kennzeichnend, daß man es unter Hunderten herausfinden kann. In Budapest wird ein Berliner Hochstapler verhaftet. Er leugnet seine Identität. Was geschieht heute? führt. Schon Einthoven ließ, als er seine ersten Versuche anstellte, in seinem Institut die Elektrokardiogramme von Patienten erscheinen, die in dem 2 km entfernten Krankenhaus lagen, und vor seinen erstaunten Hörern erschienen die Lebenskurven von Menschen, die niemand kannte, sah oder hörte. Telegraphie des Herzens! Da man ebenso wie das Elektrokardiogramm auch Photographien in die Ferne übertragen und durch die Verstärkerröhren auch die Töne des Herzens mit Telephon oder Radioapparat über

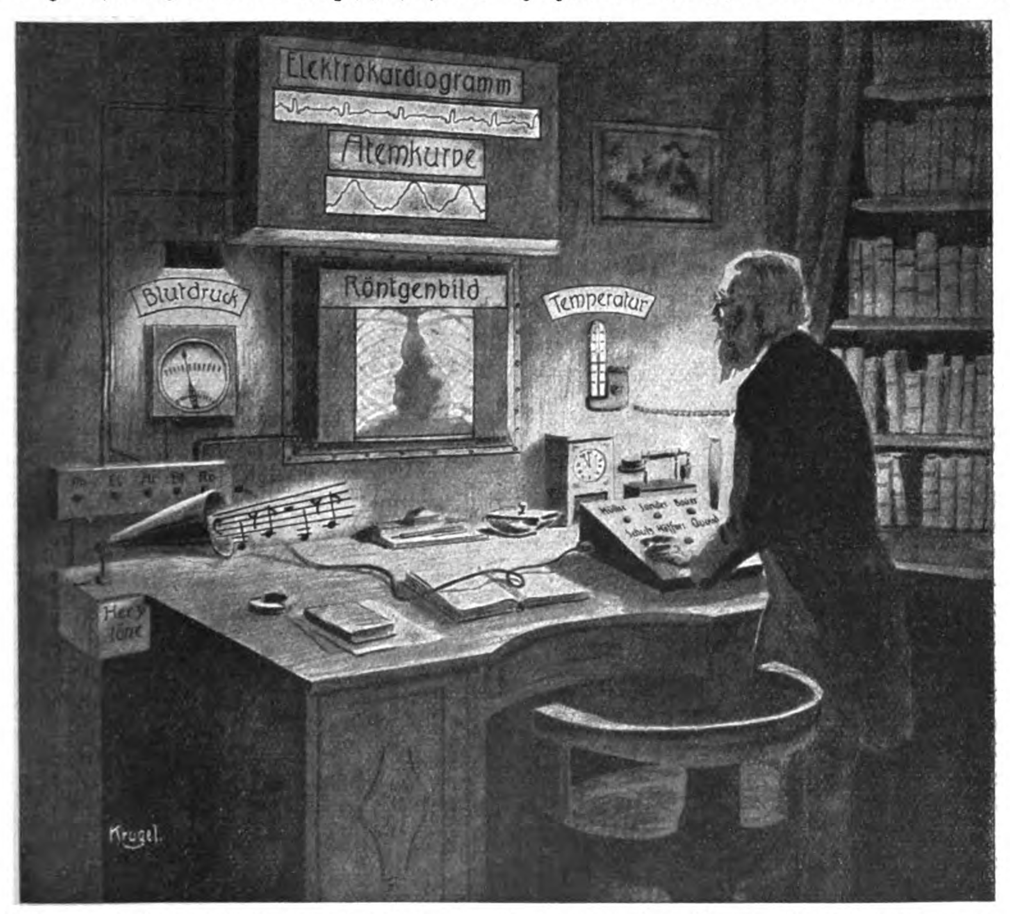


Abb. 6. Der Arzt der Zukunft, der mit Hilfe der Fernübertragungen Herz, Atmung, Blutdruck und Temperatur seiner Patienten vom Schreibtisch aus überwacht. (Aus Kahn, „Das Leben des Menschen", Bd. II.)

Man läßt sich aus Berlin das Signalement kommen, und das nimmt einige Tage in Anspruch. Im elektrokardiographischen Erkennungsdienst dagegen würde der Verbrecher an die Telephonleitung angeschlossen, und in Berlin zeichnete das Einthovensche Galvanometer die Ausschläge seines Herzens auf einen Filmstreifen. Zehn Minuten später wäre die Übereinstimmung der Aufnahme mit dem Elektrokardiogramm der Kartothek festgestellt: der Verhaftete ist überLänder und selbst Meere leiten kann — „ein in Berlin schlagendes Herz wird mit einer Antennenleitung von 5—10 Kilowatt in ganz Europa zu hören sein" —, so wird der Arzt der Zukunft nicht mehr zu jedem Besuch durch Wind und Wetter ans Bett des Kranken eilen müssen, um sich über den Zustand eines Herzens zu unterrichten. Er sitzt um Mitternacht an seinem Schreibtisch und will nun schlafen gehen. Vorher aber hält er wie ein sorgsamer Vater

noch einmal Heerschau über seine Pfleglinge. Seinem Schreibtisch vorgebaut ist ein Schrank mit 15 Knöpfen. Sechs davon sind rot markiert. Er drückt auf Nr. 9, und auf der weißen Platte gegenüber an der Wand erscheint im Röntgenbild ein schlagendes Herz. Darüber rollen zwei Zackenkurven ab: eine im Rhythmus des schlagenden Herzens, das Elektrokardiogramm; die zweite, nur ein Drittel so rasch, die Kurve des atmenden Brustkorbes. Daneben aber steigt in einem elektrischen Thermometer das Quecksilber hoch und bleibt auf 37° stehen. Ein Manometerzeiger zittert langsam über einen Kreis und steht bei 145 mm still: der Blutdruckmesser, der ihn über die Füllung der Adern mit Blut, ihre Spannung und die Schlagkraft des Herzens unterrichtet. Aus einem Lautverstärker aber erschallen die Töne des schlagenden Herzens: lub-dub . . . lub-dub . . . lub-dub . . . (Abb. 6). Er ist zufrieden, läßt das Bild verschwinden, die Zeiger fallen auf Null zurück, der Ferntöner verstummt. Er verbindet sich mit Nr. 6. Das Thermometer zeigt noch immer 39°. Er gibt telephonisch die Verordnung: „Eisblase auf den Kopf, noch eine Gabe Chinin." Bei Nr. 17 ist der Blutdruck abgefallen: „Zwei Pillen Digitalis!" Nun Nr. 14: Er frohlockt. Die Zacken sind wieder steil geworden, das Manometer ist gestiegen, die Fieberkurve abgefallen, — die „Krisis" ist überstanden, das junge Leben einer erst kürzlich Mutter gewordenen Frau gerettet. Nun noch ein letzter, Nr. 23. Er drückt den Knopf. Das Röntgenbild erscheint. Eine Photographie, aber keine Filmbewegung. Kein Herzschlag, kein Steigen und Fallen des Zwerchfells. Anstatt der Kurvenzacken ziehen oben drei gerade Linien hin. Das Manometer steht auf Null, das Thermometer steigt nicht über 34° hoch, aus dem Mikrophon ertönt kein Laut. Stumm.... Zum Nullpunkt, aus dem sie aufgestiegen und von wo sie einige Jahre durch in immer neuer Kletterzacke zum ewigen Licht hochzuklimmen suchte, ist die Lebenskurve wieder abgefallen, aus der Abszisse des Lebens in die Ordinate des Todes . . . . gestorben.

Als man das Elektrokardiogramm einer Frau aufnahm, erschien eine Doppelkurve. Also ein Fehler in der Schaltung? Man wiederholte die Aufnahme. Das Ergebnis blieb dasselbe. Zwei Kurven durcheinander, eine große und eine kleine. Des Rätsels Lösung? Die Frau war schwanger. Das Kind in ihrem Leibe sandte ebenfalls Aktionsströme aus, und diese strömten durch die Mutter in das Galvanometer. Zuweilen erhält man sogar Elektrokardiogramme mit drei Kurven: Zwillingsschwangerschaften, eine Mutter mit zwei Kindern. Das Elektrokardiogramm ist das sicherste und frühzeitigste Erkennungszeichen für Zwillingsschwangerschaften. Reichen sich zwei Menschen die Rechte, so kann man an der freien Linken eines jeden den Herzstrom des anderen messen. Reiche die Hand, wem immer du willst, und der Strom seines Herzens fließt durch deinen Körper bis an seine äußersten Enden, und du bist mit ihm „ein Herz und eine Hand". An den Fingerspitzen deiner Linken will ich dir sagen, ob das Herz deines Freundes an deiner Rechten dir freudig zuschlägt oder allen Beteuerungen, allen falschen Blicken, allen trügerischen Worten zum Trotz im Innern kühl bleibt. Wenn die Geliebten sich nach schmerzvoller Trennung in den Armen liegen und die Flammen der Gefühle wie von einem Wind entfacht zum Himmel lodern, dann durchzucken auch die Ströme ihrer Herzen wechselseitig ihre Körper, und in der verschlungenen Kurve des Elektrokardiogramms wogen die Wellen ihrer Pulse wie in einer Springflut durcheinander. Wenn der Vater in der Sterbestunde seine Söhne an das Lager ruft und die Hände segnend auf das Haupt der Kinder legt, so rieseln in Wahrheit die letzten Wellen seiner väterlichen Gefühle vom Herzen durch seine Hand auf die Scheitel der Knieenden nieder, und sie erschauern. So hat die uralt geheiligte Sitte, dem Menschen zum Segen die Hand auf den Scheitel zu legen, durch die modernste Forschung eine biologische Rechtfertigung erfahren. Es ziehen in Wahrheit vom Herzen, das die Völker als den Quell der Gefühlserregungen verehren, Ströme durch die Hand auf das Haupt des Gesegneten nieder, und der Apparat des modernen Elektrobiologen registriert sie. Aber diese Ströme sind nicht die Gefühle selbst, sondern nur ihre Begleiterscheinung, und die Kurven, die sie schreiben, geben über das hier sich offenbarende „Urphänomen" Gefühl so wenig Aufschluß wie die Kritzellinie der Grammophonplatte vom Geheimnis der „Eroica", deren Schwingungen sie in das Wachs gegraben haben. Sie gleichen dem Regenbogenreflex, der greifbar nahe ist, aber die Sonne des Gefühls ist fern, unfaßlich fern und, wenn auch wirklich, so doch nicht „von dieser Welt". Also liegt auch über dieser elektrisch registrierten Scheibeszene die weihevolle Stimmung eines aller Wissenschaft zum Trotz unenträtselten, wahrscheinlich unenträtselbaren Mysteriums.

Aus dem Leben der Flamingo.

Von Dr. Alfons Gabriel.

Eingebettet zwischen weichen Hügelketten liegt im Norden von Mexiko der Salzsee Goto.

Es ist Juli. — Ein scharfer Wind vertreibt die brütende Hitze aus der Senke über dem Wasser und schlägt Streifen weißen Schaumes an die Ufer.

Auch an die rotgrauen Klippen der flachen kleinen Steininsel an der Nordseite des Sees schlagen Wellen und spritzen Schaum über die schlanken roten Vögel, die gerade dort ihren Brutplatz gewählt haben. Menschen glauben die scheuen Flamingo hier nicht fürchten zu müssen, und auch das Falkenpaar, das drüben am Ufer auf den Spitzen der mexikanischen Riesenkakteen sitzt, wird sich nicht an die Brut der Herde herantrauen: Über 50 Stück sind es, und welch außergewöhnlich große Exemplare!



Abb. 1. An der Wiege der jungen Flamingo.

— Der Moder, der den größten Teil des flachen Bodens des Salzsees bildet, hat dazu gedient, zwischen den Steinen der Insel etwa 30 cm hohe Hügel aufzurichten, auf deren breiten, mit einer seichten Delle versehenen Kuppen je ein über faustgroßes längliches Ei gelegt wird. Sorgsam hütet der rote Trupp den wertvollen Schatz. Auf den Hügeln sitzend, verbringen nun die Flamingo, die sonst nahrungsuchend das Wasser durchstreiften, den größten Teil des Tages. Naht man sich ihnen, dann geht ein Ruck durch die Schar. Wie auf ein Kommando wird aufgestanden, und unter lautem Geschnatter trappen die Vögel aufgeregt durcheinander. Trotz ihrer Scheu können sie sich nicht entschließen, die Eier zu verlassen, und so gelingt es, durchs Wasser watend, sich auf etwa 40 Schritte zu nähern. Ein Augenblick Windstille ermöglicht mittels eines scharfen Teleskopes die erste Aufnahme (Abb. 1). Noch einige Schritte näher, und die Vögel streichen ab. Nah umkreisen sie in geschlossenem Zuge den Brutplatz (Abb. 2), schließlich lösen sie sich in einzelne Gruppen auf und fallen zerstreut an seichten modrigen Stellen des Sees ein. Wir betreten die Insel. Weithin leuchten die weißen

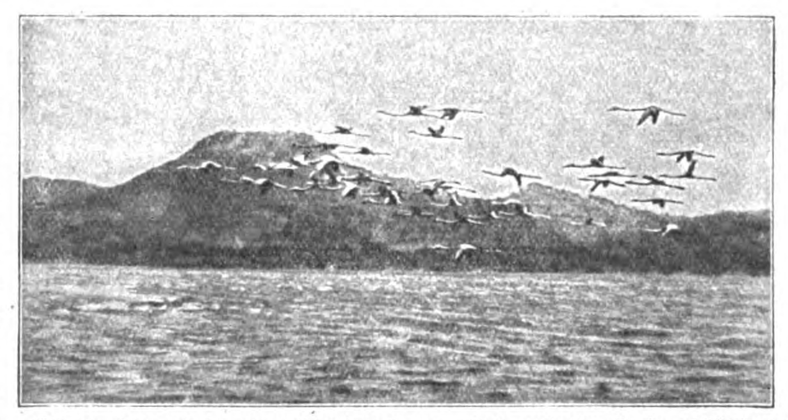


Abb. 2. Die aufgescheuchten Flamingoeltern... Nah umkreisen sie in geschlossenem Zuge den Brutplatz.



Abb. 3. Flamingo-Baby im „Nest“, zwei Tage alt.

Eier und glitzern unter den senkrechten Strahlen der Sonne, fernab vom Getriebe der Menschen auf dem winzigen Stück Land zwischen den warmen salzigen Wellen.

Nach zwei Wochen nähern wir uns von neuem der roten Insel. Noch länger als sonst halten die Vögel stand, denn heute gilt es, die in der vorigen Nacht ausgekrochene Brut zu hüten. Aber doch müssen die grotesken Ge-

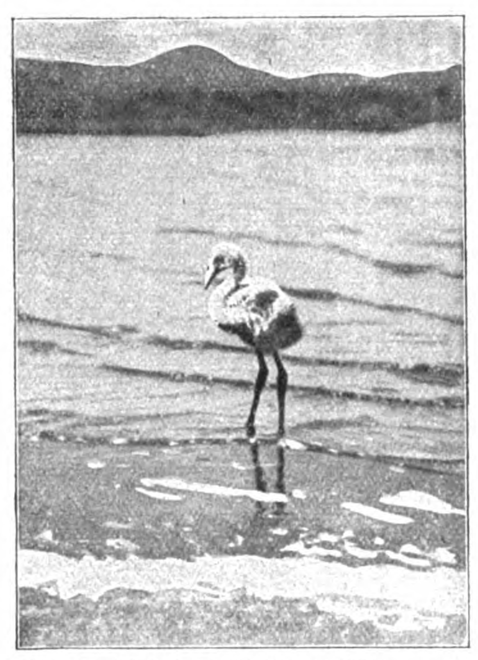


Abb 4. Jung-Flamingo auf eigenen Füßen — etwa einen Monat alt.

schöpfchen verlassen werden, die wie Riesenexemplare eben ausgeschlüpfter Enten statt der Eier in den Dellen der Schlammhügel (Abb. 3) liegen. Bloß Schnabel und Beine sind auffallend groß und rot, und das Dunenkleid ist nicht gelb, es leuchtet grauweiß. — Aber schon nach einigen Tagen ist es gewiß, daß keine Ente mehr daraus werden kann. Die Jungen (Abb. 4) sind hoch aufgeschossen und geben einen scharfen heißeren Laut von sich. Beine und Schnabel sind grauschwarz geworden, dieser beginnt sich deutlich in der Mitte nach abwärts zu krümmen. Täppisch, unbeholfen versuchen sie

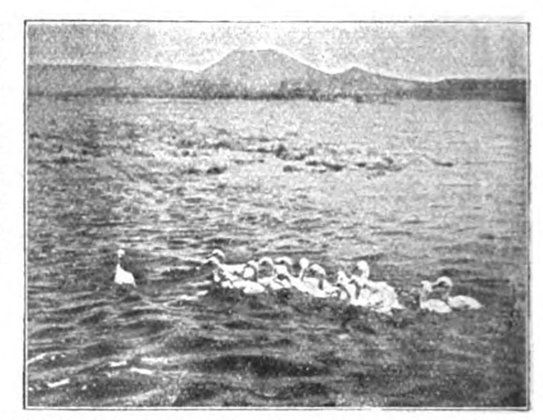


Abb. 6. Man wird größer: die erste gemeinsame Wellenfahrt der hoffnungsvollen Flamingojugend.

zu fliehen (Abb. 5), stolpern und fallen über ihre eigenen Beine und geraten dabei zum ersten Mal in ihrem Leben ins Wasser, auf dem sie sich eifrig weiterarbeiten. Laut klagend umkreisen uns die schönen großen Elternvögel.

Wieder lassen wir einige Zeit verstreichen, ehe wir uns auf die glühenden Wege machen zwischen Kakteen und Dornengestrüpp gegen Norden dem blauen See zu, dessen weite Buchten die Hitze immer trockener legt. Nur mehr wenige von den großen Vögeln stehen auf der Insel. Von weitem schon sieht man um sie das graue hin- und herwogende Durcheinander der Jungen. Das Abstreichen der Alten ist für sie das Zeichen, sich gemeinsam ins Wasser zu stürzen und so rasch als möglich das Weite zu suchen. Kräftig und schnell arbeitet sich das Rudel (Abb. 6) immer eng geschlossen gegen den offenen Teil des Sees.

Und nun fällt Regen ein, ein echt tropischer Regen, der die Pfade ungangbar macht und uns zwingt, mehr als einen Monat vorbeigehen zu lassen, bevor wir uns wieder nach

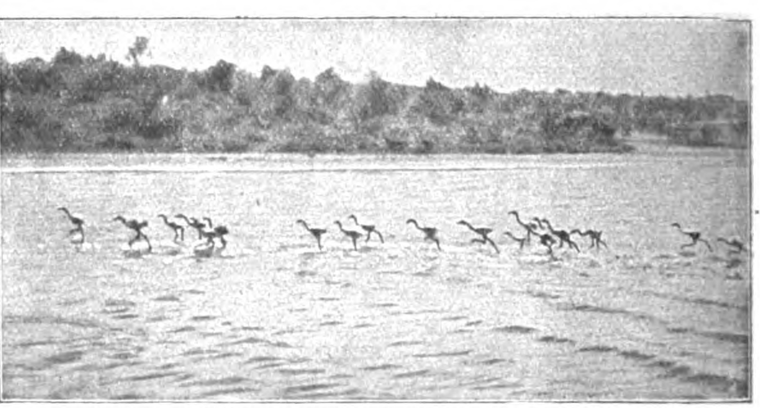


Abb. 5. Die erschreckte Flamingojugend nimmt Reißaus!

den seltsamen Vögeln umsehen können. Wie verändert finden wir der jungen Flamingo Kinderstube! Noch liegen alte Eier umher, einige zerschlagen mit toten Jungen, auch rote Federn sind herumgestreut, doch die Brut steht draußen im Wasser mit den Alten, bloß niedriger und lichter als diese. Und noch scheuer als sie, denn sie beginnen zu rennen und mit ihren kurzen Flügelstummeln hilflos zu flattern bei einem Abstand, bei dem die Alten noch nichts fürchten und ruhig im aufgewühlten weichen Moder gründeln. —

Noch einige Wochen später.

Am westlichen Ufer des Sees zieht sich ein roter Streifen.

„Tschogogo lo bula bai", sagt der begleitende Neger. „Die Flamingo fliegen fort."

Und wirklich; eine Wanderung, die uns im folgenden Monat bei Goto vorbeikommen läßt, belehrt uns, daß die Flamingo weg sind, übers Meer, und nur die Seeschwalben, Möwen und Strandläufer sind geblieben und bevölkern die glitzernden salzbedeckten Ufer.

Hunger.

Eine biologische Studie. Von Heinz Welten.

Die naturwissenschaftliche Kenntnis und Erkenntnis jenes Gefühls, das der „Laie" als Hunger, die „Gelehrten" als Inanition oder Fames bezeichnen, gehört mit zu den Fragen unserer Zeit, weniger um der Charakterisierung der Erscheinung selbst willen, als der Folgen wegen, die mit ihr mitunter verknüpft sind.

Bei der Erörterung der Erscheinung darf einem gebildeten Leser gegenüber wohl als selbstverständlich vorausgesetzt werden, daß hier in einer biologischen, also naturwissenschaftlichen Abhandlung nur naturwissenschaftliche Gesichtspunkte herangezogen werden können, und daß alle ethischen, ästhetischen und sonstigen auf das Gefühlsleben eingestellten Erwägungen aus der Erörterung von vornherein ausscheiden müssen.

Unter dieser Voraussetzung bieten der Hunger und seine Begleiterscheinungen dem Biologen einen Quell zahlreicher Beobachtungen, die, zum Teil wenigstens, den Inhalt der nachfolgenden Zeilen bilden sollen, wobei noch, um Wiederholungen zu vermeiden, ergänzend auf den Aufsatz von Dr. med. Dekker: „Essen, verdauen, hungern und satt werden" im Kosmos-Handweiser 1919 (S. 152 u. 188) hingewiesen wird.

Eine kurze Belehrung zuvor: Wir bezeichnen gemeinhin als Hunger zwei völlig voneinander verschiedene, wenn auch in sich verwandte und aufeinander folgende Empfindungen, die Eßlust, den sogen. Appetit, der das Bedürfnis nach Nahrung zuerst in den Kreis des Bewußtseins rückt und der gewöhnlich nicht unangenehm empfunden wird, und den eigentlichen Hunger, eine krankhafte Erscheinung des Gesamtorganismus, die auf eine unzureichende, falsche oder gänzlich fehlende Ernährung, also auf eine Mißhandlung des Körpers zurückzuführen ist und den Tod zur Folge haben kann.

In jene zweite Begriffsgattung des Hungers gehören bereits das Mattigkeitsgefühl, die Muskelschwäche, der schmerzhafte Druck im Magen, die Hunger-Kopfschmerzen und das Schwinden der Eßlust selbst, also des Gefühls, das gerade den Appetit kennzeichnet. Nur vereinzelt, meist in den Stunden, in denen der Körper ehedem Mahlzeiten aufnahm, tritt noch die Eßlust auf; später schwindet sie gänzlich, um einer tiefen Abneigung gegen alles Eßbare Platz zu machen. Hungernde Tiere, die bereits in diesem Stadium angelangt sind, nehmen die dargebotene Kost nicht mehr an, und eine Zwangsernährung muß sehr vorsichtig — mit kleinsten Mengen! — eingeleitet werden, da der Magen nicht mehr aufnahmefähig ist und, im Anfang wenigstens, die ihm zugeführten Nährstoffe stets wieder herausgibt. Die schmerzhaften Gefühle, die einsetzen, wenn der Appetit in wirklichen Hunger — bei andauernder Nahrungsentziehung — übergeht, nehmen in der ersten Zeit ständig an Stärke zu, sodaß über ihre Ursachen kein Zweifel bestehen kann. Sehr bald kommt es auch zu schweren psychischen Störungen, den sogen. Inanitionsdelirien, die sich bis zur Tobsucht steigern können und nicht selten unnatürliche und entsetzliche Handlungen zur Folge haben. Unmittelbar auf solche Anfälle schlägt die Stimmung oft in völlige Teilnahmslosigkeit um, die mehr und mehr um sich greift und sich zuletzt auf den ganzen Körper ausdehnt. Die Muskeln versagen ihren Dienst, die Sekretionen vermindern sich, und die Schleimhäute trocknen — eine Folge der verminderten Sekretion! — ein. Es kommt zu schweren Ohnmachten und Zuständen

andauernder Bewußtlosigkeit, die in den Tod hinüberleiten.

Dies ist in kurzen Umrissen der Verlauf eines zum Tode führenden Hungers, einer Krankheitserscheinung, die uns in ihren Einzelbildern völlig klar ist.

Die Zeitdauer, die ein absolut Hungernder auszuhalten vermag, ist außerordentlich verschieden, je nach der Menge des aufgespeicherten Fetts, je nach dem Alter des Hungernden und seiner allgemeinen Veranlagung (Konstitution). Kinder und junge Tiere mit ihrem sehr lebhaften Stoffwechselprozeß vertragen das Hungern nicht solange wie erwachsene Menschen, die durchschnittlich ein acht- bis zehntägiges Fasten auszuhalten vermögen. Doch auch diese acht bis zehn Tage geben — wie bereits erwähnt — keine absoluten Zahlen. So kann beispielsweise ein Hungernder, der zwar keine Nahrung, aber Wasser zu sich nimmt, weit längere Fristen aushalten. Man hat bei psychischen, insbesondere melancholischen Erkrankungen, bei denen nicht selten jede Nahrungsaufnahme verweigert wird, beobachtet, daß Kranke dreißig bis vierzig Tage auszuhalten vermochten. Daß ferner auch auf diesem Gebiete das Training viel bedeuten kann (die Verdeutschung des Wortes „Training" ist meines Wissens noch nicht gelungen), beweisen der amerikanische Arzt Dr. Henry Tanner und andere sogenannte „Hungerkünstler", die sich vierzig Tage und noch länger jeglicher Nahrung mit Ausnahme von Wasser zu enthalten vermochten. Ein italienischer Maler, Merlatti, soll es sogar — bei einer allerdings nicht ganz einwandfreien ärztlichen Kontrolle — bis auf fünfzig Tage gebracht haben. Er trank während der ganzen Zeit nur filtriertes Wasser und rauchte täglich mehrere Zigarren, deren Wert zur Betäubung des Hungergefühls unsere Soldaten im Felde kennen lernten.

Vögel vertragen das Hungern weit schlechter als Menschen, oft nur wenige Tage; Pferde können zwei Wochen ohne Nahrung aushalten, gutgenährte Hunde bis zu fünf Wochen, kaltblütige Wirbeltiere, insbesondere Amphibien und Reptilien aber schlagen jeden Rekord, da sie ein Jahr und noch länger ohne Nahrung zu leben vermögen.

Eine eigentümliche Erscheinung, die durch andauerndes Hungern bei Insekten und anderen Tieren mitunter beobachtet worden ist, darf hier nicht unerwähnt bleiben: Die Beschleunigung der Umwandlung (Metamorphose), während der der Hunger nicht selten als ein positiv katalytischer Faktor auftritt. Schon im Jahre 1887 wies Barfurth nach, daß die Verwandlung der Kaulquappen beschleunigt wird, wenn man die Tiere hungern läßt. Über die Ursachen, die einer solch beschleunigten Metamorphose während der Hungerperiode zugrunde liegen, gingen und gehen noch jetzt die Ansichten weit auseinander. Barfurth war der Meinung, daß die Gewebe, die nach der Verwandlung überflüssig werden und daher zuvor vom Körper absorbiert werden müssen, früher aufgebraucht werden, wenn das betreffende Tier hungert, als sonst, da sie ja dann wie bei den Fettreserven als Nährstoffe herangezogen werden. Er war auch in der Lage, seine Ansicht durch Beweise zu bekräftigen, indem er auf die Gliedmaßen hinwies, die sich bei der Larve unter der Haut bilden. Im letzten Entwicklungsstadium müssen natürlich die Glieder die Haut durchbrechen, und die Ansicht, die Barfurth in folgendem ausspricht, gewinnt viel an Wahrscheinlichkeit.

„Betrachtet man die Bauchseite einer Froschlarve einige Tage, nachdem die Hinterglieder vollständig entwickelt waren, so bemerkt man mit bloßem Auge oder der Lupe in der Gegend der Kiemenhöhle jederseits einen Hautwulst, unter dem beim Zappeln des Tieres eine lebhafte Bewegung stattfindet. Diese Bewegung geht aus von den Stummeln der Vorderglieder, die die Haut vor sich hertreiben und spannen. In weiteren Stadien sieht man dann beide Vorderglieder mit Füßen und Zehen vollständig entwickelt unter der Haut liegen. Zugleich ist die darüber gespannte Haut immer dünner geworden und überzieht schließlich die Vorderglieder nur noch wie ein zarter Schleier, der endlich von den Gliedern in früher beschriebener Weise durchbrochen wird. Aus diesen Beobachtungen folgt, daß die Glieder schon einige Zeit vollständig fertig sind, ehe sie die bedeckende Haut durchbrechen können. Dieser Durchbruch kann nun um so eher erfolgen, je schneller die Haut dünn wird und ihre Widerstandskraft verliert. Dies geschieht nun dadurch, daß die Elemente der Cutis resorbiert werden, und weil diese Resorption bei fastenden Tieren naturgemäß schneller vor sich geht, so ist der Hunger die Ursache, daß die letzten Stadien der Verwandlung abgekürzt werden." (Archiv für mikroskop. Anatomie.)

Allein, trotz dieser Schlüsse Barfurths, denen eine gewisse Beweiskraft nicht abzusprechen ist, wird man gut tun, auch andere Möglichkeiten in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, insbesondere die, daß das hungernde Tier das Larvenstadium schnell zu beenden sucht, um in die geschlechtsreife Form überzugehen und sich fort-

zupflanzen. In einer sehr genau im Versuch durchgeführten Studie, die Jar. Krizenecky-Prag im Biologischen Zentralblatt veröffentlichte, findet sich nachfolgender Abschnitt:

„In jedem Lebewesen gibt es zwei Grundinstinkte: erstens, sich selbst zu erhalten; zweitens, die Art zu erhalten. Zur Selbsterhaltung dient dem Organismus die Ernährung und der daran anschließende Stoffwechsel, zur Erhaltung der Art die Produktion von Geschlechtszellen, seien es Sporen oder Spermatozoiden und Eier. Die Selbsterhaltung dient dem Organismus zur Erfüllung seiner persönlichen Aufgabe. Außer der Erfüllung seiner persönlichen Aufgabe hat jeder Organismus noch die Aufgabe, Nachkommen zu produzieren. Die Erfüllung der persönlichen Aufgabe hat für den Organismus nur individuelle Bedeutung, die Produzierung der Nachkommenschaft aber Bedeutung für die ganze Art. Wird nun durch ungünstige Bedingungen, wie z. B. Hungern, das Leben des Individuums bedroht, dann tritt die zweite Aufgabe in den Vordergrund, durch Entwicklung und Reife der Geschlechtsprodukte die Existenz der Art zu sichern. Von diesem Gesichtspunkt aus erweist sich die Beschleunigung der Metamorphose und damit auch der Geschlechtsreife durch das Hungern als eine zweckmäßige Reaktion des Organismus im Interesse der Erhaltung der Art."

Man kann allen teleologischen Schlüssen, das heißt allen Bestrebungen, jeder bewußten oder unbewußten Tierhandlung ein Ziel unterzuschieben (telos = der Zweck), durchaus abhold sein, und man wird dies auch stets tun, sofern man auf den Namen eines Naturforschers Anspruch macht. Denn die Teleologie ist eine zu nahe Verwandte des gefürchteten Anthropomorphismus (oder der Vermenschlichung) und hat in unserer Wissenschaft schon zu viel Schaden angerichtet, als daß man ihr noch weiter huldigen dürfte. Gleichwohl wird man die oben angeführten Worte von Krizenecky mit gutem Gewissen unterschreiben dürfen. Denn sie finden bei so vielen Erscheinungen im Tierreiche ihre Bestätigung, daß ihre Bedeutung nicht verkannt werden darf. Krizenecky machte selbst mit Insektenlarven Versuche, deren Verwandlung er durch Nahrungsentziehung beschleunigen konnte, und es spricht für die Genauigkeit seiner Experimente, daß er bei ihnen sogar einen zeitlichen Hauptpunkt entdeckte. Setzte das Hungern ein, ehe das Tier in der Verwandlung diesen Zeitpunkt erreicht hatte, dann wurde die Metamorphose beschleunigt, und zwar sehr wesentlich. Wurde mit der Nahrungsentziehung erst später begonnen, dann blieb sie auf die Zeit der Entwicklung ohne Einfluß, verlangsamte sie wohl gar.

Da bei Versuchen mit Insektenlarven die Aufsaugung (Resorption) der überflüssigen Gewebe nicht die gleiche Bedeutung besitzen kann wie bei der Entwicklung von Froschlarven, ist der Gedanke, daß das hungernde Tier auf eine baldmögliche Geschlechtsreife hinstrebt, um sich fortzupflanzen, recht einleuchtend, und dies um so mehr, als wir auch bei anderen Tieren beobachten, daß während einer Hungerperiode ihre Geschlechtsorgane an Masse zunehmen. Ein kennzeichnendes Beispiel hierfür bietet der Lachs, dessen Laichzeit in eine lange Hungerperiode fällt, und dessen Geschlechtsorgane dann auf Kosten der Muskeln reifen. Auch der Umstand, auf den Schultz zuerst hinweist, „daß die Brunftzeit fast aller Tiere auf das Frühjahr oder auf die Regenzeit fällt, also, nachdem die Tiere während des Winter- oder Trockenschlafes mehr oder weniger stark gehungert hatten", kann als Beweis herangezogen werden.

Selbst im Pflanzenreiche waltet nach Versuchen, die Professor Klebs anstellte, das gleiche Grundgesetz. Er stellte zunächst fest, daß bei Pilzen durch die Abnahme von Nahrung die Bildung von Sporen befördert wird. Untersuchungen mit höheren Pflanzen wiesen ein grundsätzlich gleiches Ergebnis auf: Schlecht gefütterte Pflanzen zeigten ihre Blüten weit früher als andere. Durch reichliche Ernährung aber wurde die Blütenbildung verlangsamt, oft gänzlich verhindert.

Ob der von Krizenecky ausgesprochene Gedanke, daß durch das Hungern eine frühzeitige Geschlechtsreife hervorgerufen wird, um die Art zu erhalten, wenn das Individuum selbst zugrunde geht, von dem Prager Biologen selbst stammt, ob andere Forscher das Prioritätsrecht für sich in Anspruch nehmen können, entzieht sich z. B. wenigstens meiner Beurteilung und mag daher füglich unerörtert bleiben.

Das Heidemuseum in Wilsede.

Das älteste Haus Lüneburgs, ein gefälliger Ziegelbau, stammt aus dem Jahre 1385. In der ganzen Zentralheide findet sich kein Haus, das aus dem Dreißigjährigen Krieg oder gar aus der Zeit vorher stammte. Gebäude und Einrichtung des jetzigen Heidemuseums nun gehen auf das Jahr 1742 zurück. Das Haus stand in Haustedt, doch bot die Landschaft in Wilsede erst die richtigen Kulissen. Deshalb wurde es auch dorthin überführt und mit geringfügigen Änderungen wieder aufgebaut. Damit wurde das erste Dorfmuseum Deutschlands geschaffen (Abb. 1).

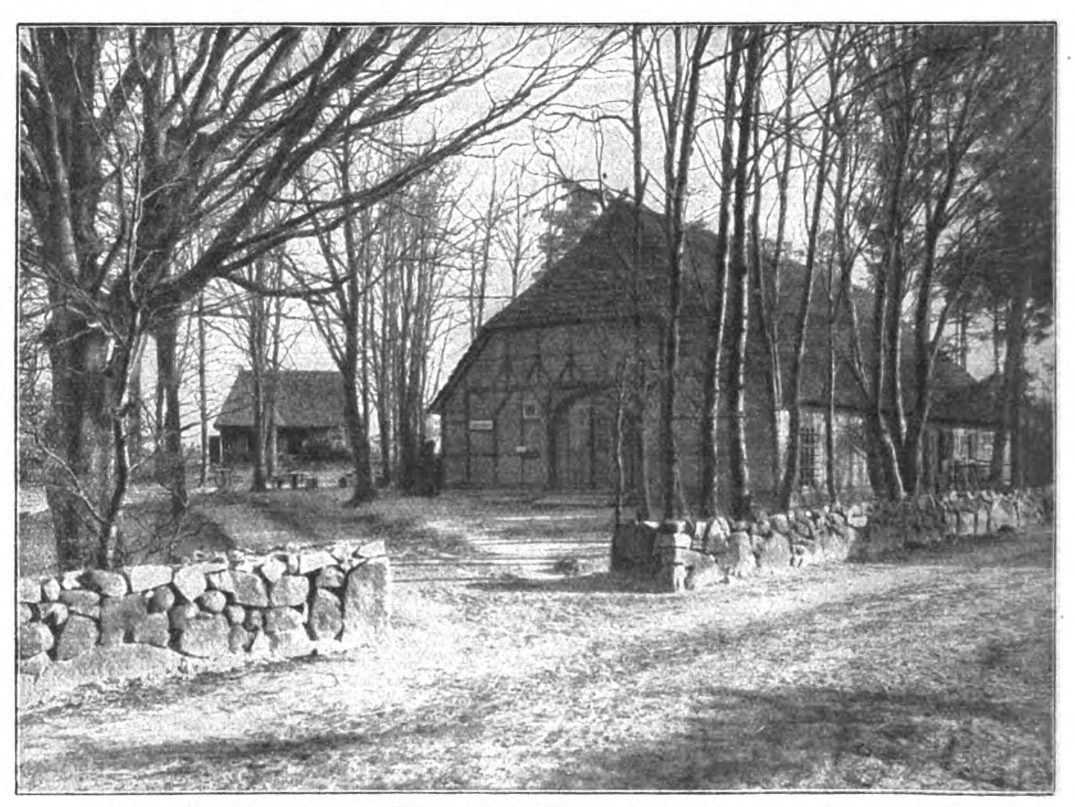


Abb. 1. **Das Heidemuseum zu Wilsede.** Außenansicht des strohgedeckten, abgewalmten Fachwerkhaus.

Die Geschichte des niedersächsischen Bauernhauses der Zentralheide zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten, der bis zu Karl dem Großen reichte, dürfte das Haus dem Schafstall ähnlich gewesen sein, der noch heute auf der hohen Heide steht. Er ist ein vergrößertes Abbild des Wagenkastens, auf dem unsre Vorfahren in das Land kamen. Statt des Planlakens denke man sich den Karren, überspannt mit einer Strohdecke, wie man sie noch heutzutage in Siebenbürgen sieht, und man hat das naturgetreue lebenswahre Modell vor sich. Menschen und Tiere hausten in einem Raume. Wie man in den Wagenkasten etwas hinabsteigt, so auch in den Heidstall, dessen Grundfläche stets etwas tiefer liegt als die Erdoberfläche. In einer Ecke an einem Ende wird der glatte Stein für das Feuer gelegen haben. Rings herum waren die Schlafstellen mit Tierfellen, die als Unterlage und Bedeckung dienten.

Als nun Karl der Große 785 an der roten Beeke bei Verden 4000 der Besten unsres Landes vernichtet hatte, sodaß ihn Joh. Scherr nicht mit Unrecht den „Schlächter" nennt, zog er am Nordrande des Wilseder Berges die alte Straße von Verden nach Bardowiek zu. In dem Namen „Zeltberg" bei Lüneburg ist noch die Erinnerung an sein Heerlager bewahrt. Auf diesem Zuge, der ungefähr in Richtung der Landstraße Verden—Rotenburg—Einem—Egestorf erfolgt sein mag, hat er die Tüchtigkeit

des Volksstammes kennengelernt, dessen edelstes Blut er vergossen hatte, um den Widerstand gegen seinen Reichsgedanken zu brechen. Er sah ein, daß es weit richtiger wäre, diesen Stamm mit der Fülle seiner guten Eigenschaften dem Ganzen einzugliedern und so dem Reich nutzbar zu machen. Er tat es, indem er dem Niedersachsen ein Heim schuf. Einer seiner Kirchenbaumeister wird ihm da zur Hand gegangen sein. Denn wie die dreischiffige Kirche auf zwei Reihen Säulen ruht, so wird dies niedersächsische Bauernhaus durch die kennzeichnenden Höftständer getragen. Sie durchlaufen parallel das ganze Haus der Länge nach, scheiden die Diele von den Ställen und begründen so sehr die Festigkeit des Ganzen, daß die Seitenwände nur barung in das Leben des Dichters gefallen ist, dessen Wiege wahrscheinlich der Zentralheide näher stand, als gemeinhin angenommen wird. Auf dem Flett sitzt Christus und predigt, auf dem Flett verrichtet er seine Wunder, auf dem Flett tanzt die schöne Salome vor dem König und seinen Gästen, kurz, der Flett ist hier zum ersten Male der Mittelpunkt alles Lebens und Treibens (Abb. 2).

Während des 1000jährigen Zeitraums vom großen Karl bis zum großen Napoleon gingen dann die Wellen der Zeit über das Haus hinweg, ohne etwas Wesentliches daran zu ändern. Die zahlreichen Brände ließen wohl viele neue Häuser entstehen, aber sie sahen doch der vorigen Behausung ähnlich, wie ein Ei dem andern.

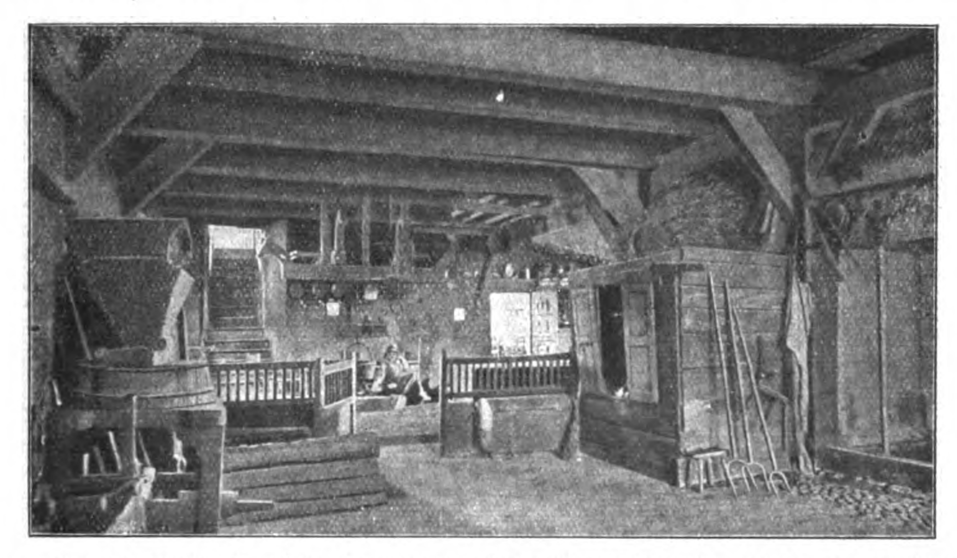


Abb. 2. Diele und Vorplatz (Flett) im Heidemuseum. Rechts die Schlafbutze der Knechte. In der Mitte das Gatter, der Herd und darüber der Rähm (Funkenfänger). Im Hintergrund die Treppe zum Kröpelböhn (Achterböhn, Rumpelkammer), auf dem man unterbrachte, was man in der Wirtschaft nicht gerade brauchte, z. B. während des Sommers alles, was zum Spinnen und Weben nötig war.

eine Art Wind- und Wetterfänge, für die Haltbarkeit des Ganzen aber ohne Belang sind. Noch jetzt kann man alle Seitenwände ausschlagen, ohne die Haltbarkeit des Ganzen zu gefährden. Das Dach wurde von der Erde gehoben, und damit das jetzige Bauernhaus geboren.

Zu jener Zeit ist jedenfalls auch das Gatter eingeführt, das Menschen und Vieh in besondere Räume unter dem gemeinsamen Dache schied und den Flett, die Wohnküche des Niedersachsentums, schuf. Wer einmal den Heliand gelesen hat, wird gleich mir der Ansicht sein, daß der Flett als etwas ganz Neues, als ein Riesenfortschritt, fast könnte man sagen als eine Offen-

Die vier Schlafbutzen werden aus dem Bedürfnis nach Bequemlichkeit entstanden sein. Die für die Knechte stand auf der Diele, die andern drei — für die Altenteiler, den regierenden Bauern und für die Mägde — standen auf dem Flett. Mit ihren dicken schweren Bettstücken waren sie die Brutstätten des Ungeziefers, sodaß die Menschen ohne Hemd ins Bett stiegen. Daher das Sprichwort: „Man soll das Hemd nicht eher ausziehen, als bis man ins Bett will.“

In der Mitte des Flett stand der Herd; in der Nordheide rund und nur etwa 15 cm hoch, in der Südheide viereckig und etwa 58 cm hoch. In mehr als einem Falle erinnert eine harmlose Zugvorrichtung, die unter dem Feuer-

loch mündet, an die Eisenschmelzen der Ovambos in Afrika. Die ersten Erfindungen der Naturvölker gleichen eben einander vielfach (Abb. 3).

Auf dem Flett hingen zwei Wassergefäße. Ein großer kupferner Kessel, in dem sich jedermann wusch, ehe er sich zum Essen setzte, und ein kleiner, messingner Kessel oder ein Holzeimer mit einer Kelle darin, der das Trinkwasser enthielt. Nicht weit von dem Kupferkessel hing, über einer Rolle laufend, das selbstgewebte derbe Handtuch, und unter ihm stand der Futternapf für die Katzen, der sog. Kattentreil, der, aus einem Stück gehauen, ein getreues Nachbild des Einbootes ist.

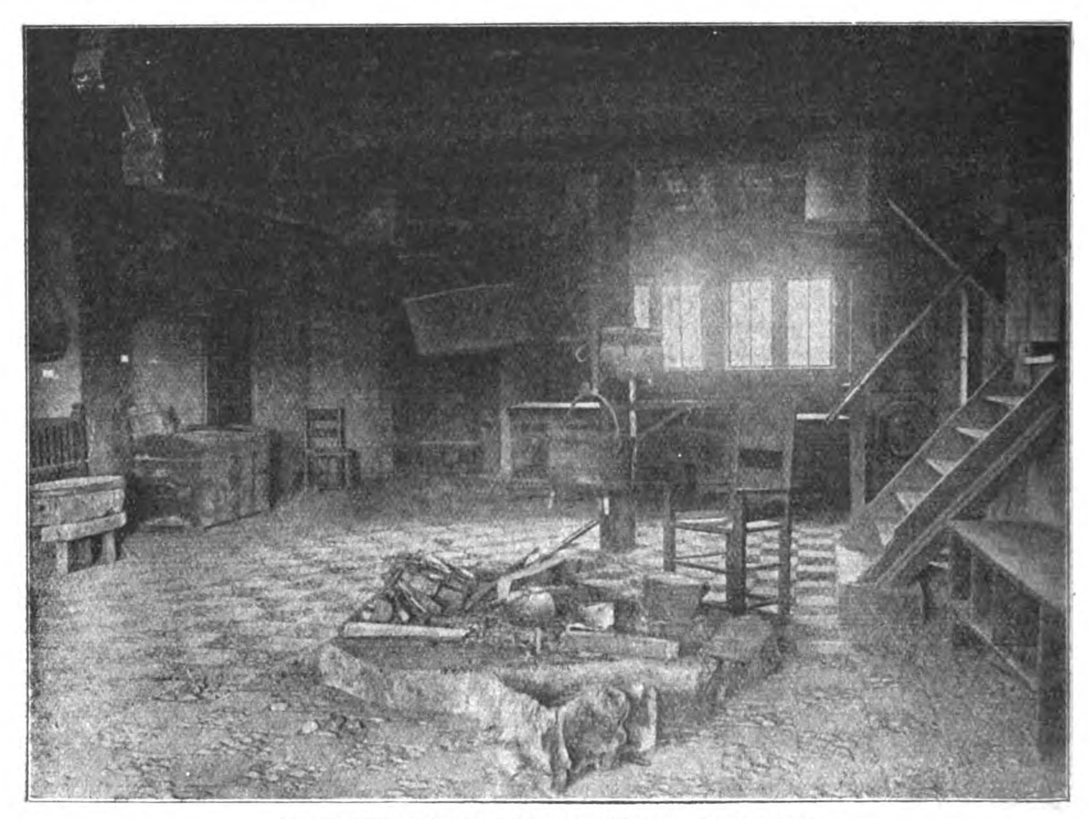


Abb. 3. Flett (Vorplatz) des niedersächsischen Bauernhauses.

Um 1750 stand das Handwerk der Binnenheide in hoher Blüte. Es entstanden bei den Schmieden jene Wetterfahnen, bei denen aus einem Kranze offener Lilien die Fahne emporsteigt, in Gestalt eines Hahnes oder Pferdes. Es ging aber auch jene Änderung in der Füllung der rechteckigen Räume zwischen den Riegeln der Außenwände vor sich, die noch zur Stunde vielfach das Entzücken des Beschauers ist. Es war Sitte, der Füllung durch ein zaunartiges Geflecht einige Sicherheit zu geben, d. h. innen und außen Lehm hinanzuklatschen. Die Außenseite wurde dann mit Kalk geweißt, in deren Fläche einige Verzierungen hineingeritzt wurden. So sind uns die alten Sonnenräder, die ersten Sinnbilder der Gottesverehrung, erhalten. Als nun um die Mitte des 18. Jahrhunderts, wahrscheinlich durch Holländer, die vom Feldbrand ausgingen, das Ziegelbrennen in der Heide heimisch wurde, fing man an, diese Flächen zwischen den Riegeln auszumauern; jeder Meister suchte möglichst viele verschiedene Muster zu erfinden, um namentlich die Stirnseite des Hauses abwechslungsreich zu gestalten. So kam jener Grätensatz in das niedersächsische Bauernhaus, dessen Mannigfaltigkeit die städtischen Häuser gleicher Art beschämt, und die drei stilisierten Rosen an der Vorderseite des Heidemuseums zeugen von einem Geschmack, den der Jugendstil nicht erreicht hat.

Die Zeit Napoleons brachte uns dann die Stuben. Als der große Feldherr die Liebe des Niedersachsen zu den Pferden erkannt hatte, hob er Mann und Roß unerbittlich aus. Freu-

dental weiß köstliche Geschichten davon zu erzählen. Aber ein Gutes hatten die Gewalttätigkeiten des eisernen Mannes: Unsre Jungen lernten die Welt kennen und sahen ein, daß die rauchdurchzogene Wohnküche, der Flett, nicht das letzte Wort der Kulturgeschichte war. Daher gaben sie den Stuben im Plattdeutschen den Namen Dönze. Kein deutsches Sprachlexikon gibt uns einen brauchbaren Stamm für das Wort. Aber leicht ist es aus dem slavischen donitza, der getünchte Raum, abzuleiten (Abb. 4). der Wohnstube die Möbel alle handfest waren, finden wir zuweilen in der Altenteils- oder Besten-Stube Intarsienarbeiten von geradezu überraschender Zartheit.

Das Heidemuseum in Wilsede ist kein Raritätenkasten und keine Ausstellung von Absonderlichkeiten. Es soll ein Kulturbild des Lebens und Wohnens unserer Altvordern vor hundert Jahren geben. Es ist nichts doppelt vorhanden. Jedes Stück ist tatsächlich in der Lüneburger Heide in Gebrauch gewesen. Das Haus macht

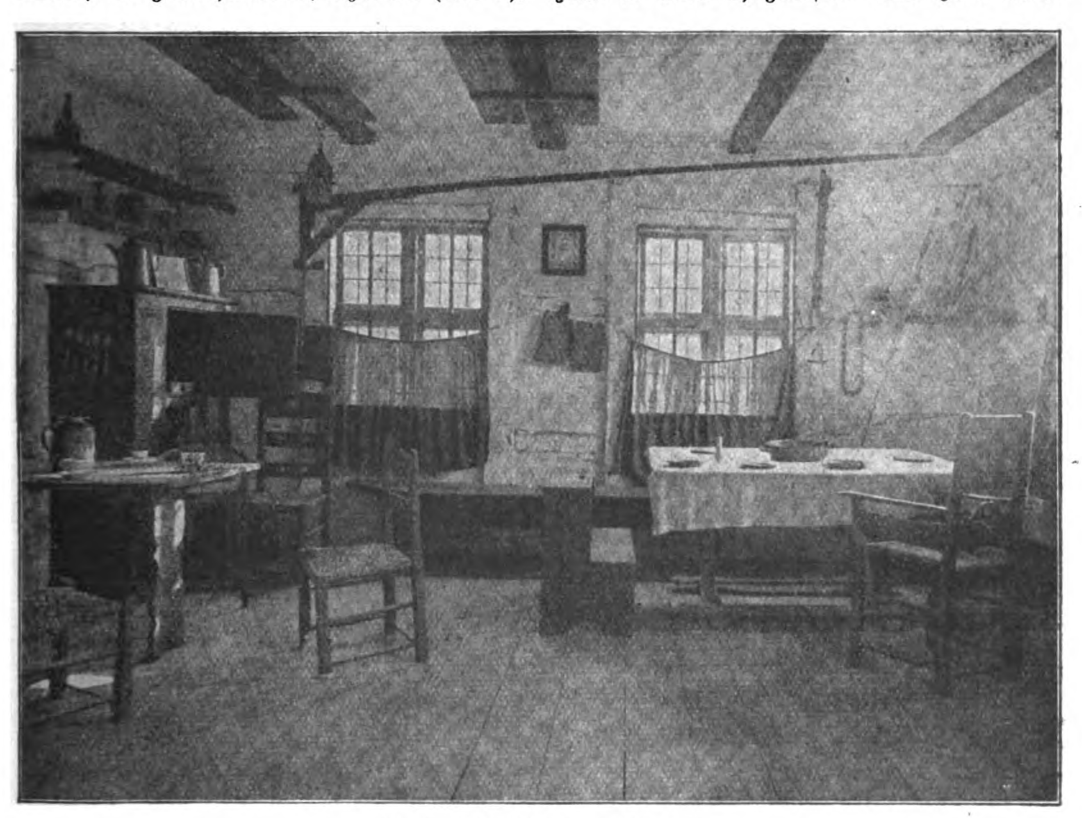


Abb. 4. Wohnstube im Heidemuseum.

An die beiden Stuben schlossen sich die beiden Butzen an, die sich dann im Laufe der Zeit zu Alkoven auswuchsen. Die Schlafbutze hat Schiebeverschluß, der Alkoven die bis an den Fußboden hinuntergehenden Klapptüren. Er ist also die Vorstufe zur richtigen Schlafkammer. Durch diese Ausbauten bildete sich dann zwischen den beiden Stuben ein Geheimraum, in dem man das barg, was nicht für jedermanns Auge war, das Branntweinfaß, die Jagdgeräte usw. Und während in den Eindruck, als ob die Bewohner es eben verlassen hätten und jeden Augenblick zurückkehren könnten, um ihrer gewohnten Tätigkeit in den ärmlich und doch praktisch ausgestatteten Räumen wieder nachzugehen. Es ist ein Werk, dessen Wert als Anschauungsmittel ersten Ranges erst dann in seiner ganzen Bedeutung gewürdigt werden wird, wenn das jetzige Geschlecht ausgestorben ist, und das strohgedeckte Bauernhaus Niedersachsens der Geschichte angehört.

Mathematik für alle.

Von John Fuhlberg-Horst.

Technik ohne Mathematik, Naturwissenschaft ohne Mathematik sind undenkbar. „Ein Wissenszweig wird erst dann wissenschaftlich, wenn er mathematisch angepackt und untersucht worden ist." Bis dahin wandeln die Anhänger dieses Wissenszweiges auf subjektiven Bahnen, d. h. bis dahin gehen sie, ein jeder für sich, nach eigenen, persönlichen Voraussetzungen ihre eigenen, persönlichen Wege. Sofort aber, wenn die Mathematik ihre kühlklaren eindeutigen Formen und Formeln an den bis dahin unberührten Wissenskörper legt, beginnt der Umarbeitungs- und Auffrischungsvorgang, der aus subjektiven Meinungen Objektives, also allgemein geltende Tatsachen herausschält. Techniker und Naturwissenschaftler müssen sich der Mathematik als stark betonter, ja ausschlaggebender Hilfswissenschaft bedienen, um dauernde eindeutige Ergebnisse zu erzielen.

Mit der Mathematik geht's manchem, der ein warmes Interesse für Technik und Naturwissenschaften hat, ohne berufsmäßiger Techniker oder Naturwissenschaftler zu sein, wie mit den Wörtchen „chemisch" oder „elektrisch". Frage: Wie kann eine Bluse vollständig von allen Flecken befreit werden? Antwort: Sie wird chemisch gereinigt. Andere Frage: Wie kann man aus Tonerde und einem Wasserfall Aluminium herstellen? Antwort: Der Wasserfall wird zur Erzeugung von elektrischem Strom benutzt, und aus der Tonerde dann das Aluminium elektrisch hergestellt. Diese Antworten sind einfach und leicht zu geben, nur kann sich niemand etwas dabei denken. Ebensowenig, als wenn man sagt: Der Techniker berechnet mathematisch, wieviel die Träger, die er baut, tragen können. Mit einem groben Worte bezeichnet man diese Ausdrucksweisen als sog. Eselsbrücken.

Es kann und soll nicht die Aufgabe der folgenden Darstellungen sein, ein Lehrbuch der Mathematik im Westentaschenformat zu werden oder sich den Titel „Wie werde ich Mathematiker in zwei Stunden" zu verdienen. Die Mathematik erfordert ein systematisch aufgebautes, lückenloses und langwieriges Studium, das Schritt für Schritt vom Einfachsten vorwärtsführt bis in jene nebelhaften, geheimnisvollen Gebiete, die an den Grenzen unseres derzeitigen Begriffs- und Vorstellungsvermögens liegen.

Hier aber sollen Worte, die manchem, ja sehr vielen eben nichts als Worte ohne Inhalt sind, mit Inhalt gefüllt werden. Es sei gezeigt, wie ungeheuer umfangreich das Gebiet der Mathematik und ihrer Anwendungen ist, und auf welchen Grundsätzen die verschiedensten Richtungen, in denen die Mathematik sich auslebt, erbaut wurden. Und das Ziel dieser Darstellungen möge sein: eine Ahnung zu geben von den wundervollen, zugleich sprühend lebenswarmen und erbarmungslos kalten, phantasiereichen und nüchternen Schwingungskreisen, in denen sich die Mathematik, die Königin der Wissenschaften, wie man sie genannt hat, vom Punkt bis zur höchsten Vielseitigkeit ausdehnte.

Wahrscheinlichkeitsrechnung.

In der Frage, ob es Zufall gibt oder nicht, sind die Meinungen der Menschen sehr verschiedenartig. Die einen gehen, ohne sich viel um Bejahung oder Verneinung dieser Frage zu kümmern, über sie zur Tagesordnung weiter. Die andern sagen, wenn auch nicht alles als Zufall anzusehen sei, so scheine es doch wenigstens recht viel davon in der Welt zu geben. Die dritten weisen alles zufällige Geschehen ab und erblicken in Gott den Lenker jedes Werdens und jeder Entwicklung. Und die Wissenschaft, die auf vielfältig verschlungenen Wegen immer wieder der letzten Ureinfachheit zustrebt, hat auch in dieser Frage die Berührung mit dem naiven, religiösen Denken gefunden.

Nein, sagt die Wissenschaft, es gibt keinen Zufall. Es kann keinen Zufall geben, denn jedes Ereignis — und mag es noch so überraschend für uns sein, mag es noch so unerwartet Freude in Leid, Glück in Schmerz, Hoffnung in Trostlosigkeit verwandeln — ist immer die notwendige Folge, das notwendige Endglied einer Reihe vorhergegangener Ereignisse. Diese „Kausalreihe" bedingt naturnotwendig als Schlußwirkung das uns als Zufall erscheinende Ereignis. Man stelle sich draußen im Weltall einen Beobachter vor, der alles, was irgendwo und irgendwie im All geschieht, mit beliebiger Schärfe zu sehen und zu empfinden fähig ist, der also unendlich genau alles verfolgen kann, was sich schließlich zu einem bestimmten Ereignis verbindet. Für diesen Beobachter gibt es keinen Zufall, und alles, was geschehen ist und noch geschieht, ist für ihn bloße Notwendigkeit.

Natürlich: Wir, denen manche, denen viele, denen wahrscheinlich die meisten dieser Einzelglieder verborgen bleiben, wir fassen das Geschehen als unberechenbaren Zufall auf. Wir können ja auch, trotzdem uns etwas als sicher erscheinen mag, nie wissen, ob es wirklich eintreten wird. Und umgekehrt kann, was uns als Unmöglichkeit vorkommt, Tatsache und Wirklichkeit werden. Wir wissen nur: Es ist mehr oder minder wahrscheinlich, daß ein bestimmtes Geschehnis eintreffen wird. So wissen wir aus Erfahrung, daß die Menschen sterben müssen, aber trotz allem wissen wir nicht, ob wir selbst gleichfalls den Tod erleiden werden. Bis jetzt allerdings — das dürfen wir wohl als Tatsache annehmen — sind alle Menschen, nachdem sie eine gewisse Höchstzahl von Lebensjahren (um ganz sicher zu gehen, können wir 200 ansetzen) erreicht hatten, gestorben. Das brauchen wir aber noch lange nicht als Beweis auch für unser dereinstiges Sterben anzusehen. Mehr als die sehr große, als die unendlich große Wahrscheinlichkeit, daß es uns gehen werde wie allen, die vor uns waren, mehr dürfen wir, um auf logisch richtiger Bahn zu bleiben, nicht annehmen.

Die Mathematik birgt ihre Erkenntnisse in möglichst kurze, eindeutige Formeln. So auch in der Frage der Wahrscheinlichkeit. An einem Beispiele mag es klar werden, wie es ihr in sehr einfacher und leicht einzusehender Weise gelungen ist.

Beim Würfeln weiß man — vorausgesetzt, daß der Würfel nicht präpariert ist — niemals, welche Zahl oben liegen wird. Es ist durchaus kein Zufall, ob eine Eins oder eine Sechs oder eine der Zahlen zwischen den beiden geworfen wird. Aus vielen Einzeltatsachen, die der Würfelnde allerdings kaum zu regeln imstande ist, baut sich das Endergebnis zusammen: die Zahl, die gewürfelt wird. Wie der Würfel gelegen hat, als man ihn aufnahm, wie er in den Becher fiel, wie oft und nach welchen Richtungen der Becher geschüttelt wurde, in welcher Gemütsstimmung der Würfelnde sich befand, wie glatt oder rissig die Innenfläche des Würfelbechers war, wie glatt oder rauh der Tisch ist, auf dem der Becher ausgeschüttet wird, alles das und noch viel mehr bestimmt das Ergebnis des Würfelwurfes. Und weil wir diese Einflüsse nicht lenken können, nennen wir das Würfeln ein Glücksspiel, und die Zahl, die gewürfelt wird, als vom Zufall abhängig.

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung aber stellt die Wahrscheinlichkeit, mit der eine bestimmte Zahl fallen wird, folgendermaßen fest:

Bei einem Wurfe mit e i n e m Würfel kann ich sechs verschiedene Zahlen werfen, die Zahlen nämlich von eins bis sechs. Nun heißt die Frage: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß man eine Eins wirft?

Unter den sechs möglichen Fällen ist nur einer, der dieser Forderung entspricht. Also nur e i n günstiger. Daß dieser günstige Fall eintritt, ist demnach unter $\frac{1}{6}$ aller möglichen Fälle anzunehmen. Die Wahrscheinlichkeit wäre also gleich $\frac{1}{6}$.

In einer Formel ausgedrückt, wenn $g = 1$, $m = 6$, $W = \frac{1}{6}$ ist, sieht es so aus: $W = \frac{g}{m}$

Die Wahrscheinlichkeit (W) ist gleich der Zahl der g ü n s t i g e n Fälle (g), dividiert durch die Zahl der m ö g l i c h e n Fälle (m).

Mit dieser Formel läßt sich leicht und bequem rechnen. So z. B.:

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß bei e i n e m Wurfe mit e i n e m Würfel eine Drei fällt?

Antwort: $g = 1$, $m = 6$, $W = \frac{1}{6}$, wie oben.

Dasselbe ergibt sich, wenn man eine 2, 4, 5 oder 6 werfen will.

Wenn aber die Wahrscheinlichkeit ausgerechnet werden soll, mit der z w e i Zahlen, etwa 1 und 3, geworfen werden können, so geht die Rechnung folgendermaßen vor sich: g ist diesmal $= 2$, denn sowohl die 1 als die 3 sollen gelten. m bleibt sechs, da sechs verschiedene Zahlen möglich sind. W ist also $\frac{2}{6}$ oder gekürzt $\frac{1}{3}$.

Eine andere Frage: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, bei e i n e m Wurfe mit e i n e m Würfel k e i n e Eins zu werfen?

Von den sechs möglichen Fällen sind hier fünf günstige. Also $W = \frac{5}{6}$.

Das wären einige der einfachsten Beispiele aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Etwas schwieriger erscheint folgende Fragestellung:

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, bei z w e i Würfen mit e i n e m Würfel zweimal hintereinander eine Eins zu werfen?

Hier heißt es scharf überlegen, wie groß die Anzahl der möglichen Fälle ist.

Bei e i n e m Wurfe gibt es deren sechs, bei z w e i e n aber deren 36. Denn man bedenke:

Zu der Eins, die vielleicht das erste Mal fällt, kann beim zweiten Wurfe eine Eins, eine Zwei und so weiter bis zur Sechs hinauf kommen. Ebenso zu der möglichen Zwei im ersten Wurfe und zu allen übrigen Erstwürfen. Das ergibt im ganzen $6 \times 6 = 36$ mögliche Fälle. Einer unter diesen ist der günstige, eben wenn auf die Eins im *ersten* Wurfe eine zweite Eins im nächsten Wurfe trifft. W also ist gleich $\frac{1}{36}$.

Die Division g durch m kann eine Null ergeben. Das würde die Unmöglichkeit des in Berechnung gezogenen Ereignisses bedeuten.

Es kann aber auch die Zahl „Eins" herauskommen, wenn nämlich g und m einander gleich sind. In diesem Falle sagt die Formel absolute Gewißheit aus.

Von eigentlicher Wahrscheinlichkeit ist natürlich nur dann zu sprechen, wenn $\frac{g}{m}$ ein echter Bruch wird.

Also:

$\frac{g}{m} = 1 =$ Gewißheit.

$\frac{g}{m} = 0 =$ Unmöglichkeit.

$\frac{g}{m} =$ echter Bruch $=$ Wahrscheinlichkeit.

Nun wird sich wohl jedem die Frage aufdrängen: Inwieweit stimmt die durch Rechnung gefundene Zahl mit der Wirklichkeit überein? Ergibt sich tatsächlich unter je sechs Würfen eine Eins?

Da kann die selbstverständliche Antwort nur heißen: Bei hinreichend vielen Fällen muß die errechnete Wahrscheinlichkeit eintreten. Aber: Wieviel Fälle sind nötig, damit ihre Anzahl hinreichend werde? Genügen sechs oder müssen es sechzig sein, 600, 6000 oder noch mehr?

Man hat Würfelversuche gemacht und ausprobiert, wie weit das Ergebnis mit der Berechnung übereinstimmt. Löffler z. B. machte 1800 Würfe mit *einem* Würfel. Nach der Formel $W = \frac{g}{m}$, in diesem Falle $W = \frac{1}{6}$, hätte er 300 mal eine Eins, 300 mal eine Zwei usw. würfeln müssen. Das Ergebnis war folgendes:

1	2	3	4	5	6
299	295	303	307	289	307

Also immerhin eine recht zufriedenstellende Übereinstimmung mit der verlangten Zahl 300.

Damit der Leser sieht, daß die Wahrscheinlichkeitsrechnung auch verzwickter sein kann, möge folgendes Beispiel angeführt werden.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, aus einer Urne, in der sich 7 schwarze, 5 rote, 4 weiße und 10 grüne Kugeln befinden, eher eine schwarze und rote als eine weiße und grüne Kugel zu ziehen?

Antwort: $W = \frac{7}{15}$.

Denn: Die Wahrscheinlichkeit, eine schwarze und dann eine rote Kugel zu ziehen, ist $= \frac{7}{26} \cdot \frac{5}{26} = \frac{35}{676}$.

Die Wahrscheinlichkeit, eine weiße und eine grüne zu ziehen, ist $= \frac{4}{26} \cdot \frac{10}{26} = \frac{40}{676}$.

Hier muß das Gesetz der sogenannten relativen Wahrscheinlichkeit angewandt werden:

$$W = \frac{W_1}{W_1 + W_2 + W_3 + \ldots}$$

Das bedeutet: Die Wahrscheinlichkeit, daß die erste der möglichen Wahrscheinlichkeiten eintritt, ist gleich der ersten Wahrscheinlichkeit, dividiert durch die Summe der möglichen Wahrscheinlichkeiten.

Hier gilt also $W = \dfrac{\frac{35}{676}}{\frac{35}{676} + \frac{40}{676}}$

Das ergibt die oben angegebene Wahrscheinlichkeit $W = \frac{7}{15}$.

Sehr hübsch läßt sich die Wahrscheinlichkeitsrechnung benutzen, um die Aussichten einer Wette festzustellen. Das möge folgende Aufgabe zeigen:

A wettet mit B um 2 Goldmark, daß er mit zwei Würfeln entweder 4, 5 oder 6 werfe. Wie hoch kann B dagegen setzen?

Die Frage läßt sich so lösen:

Mit zwei Würfeln ergeben sich 36 mögliche Fälle. Eine Vier kann man würfeln entweder durch Eins im ersten und Drei im zweiten Wurfe oder durch $2 + 2$ oder durch $3 + 1$, also in drei Möglichkeiten.

Die Wahrscheinlichkeit für 4 ist demnach $= \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$.

Die Wahrscheinlichkeit für 5 ist, wie man leicht nachprüfen kann, $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$; und für 6 ist sie $= \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.

Die Wahrscheinlichkeit, für A zu gewinnen, ist also $\frac{1}{12} + \frac{1}{9} + \frac{1}{6} = \frac{13}{36}$ oder rund $\frac{1}{3}$.

Die Wahrscheinlichkeit dagegen, daß B gewinnt, ist $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$.

Sie ist hier doppelt so groß als die dem A günstige Wahrscheinlichkeit. B kann also mit einigermaßen gutem Gewissen das Doppelte vom Einsatze des A setzen. Das wären 4 Goldmark.

Vielleicht erscheint dem Leser aus den angeführten Beispielen des Würfelns und Kugelziehens die Wahrscheinlichkeitsrechnung als praktisch unnütze Spielerei. Von welch großer Bedeutung aber die Anwendungen dieses Zweiges mathematischer Betätigung gerade in der Naturwissenschaft und Technik sind, wird vielleicht einmal in einem weiteren Aufsatz gezeigt werden.

Die Natur der Sahara.

Seitdem die Durchquerung der Sahara in Automobilen gelungen ist[1], sind schon wieder mehrere Expeditionen dorthin ausgezogen, um die Natur der Wüste genauer zu erforschen. Außer dem rein wissenschaftlichen Interesse mag auch der Wunsch dabei eine Rolle spielen, die Lebensbedingungen in der Sahara zu untersuchen und festzustellen, ob es nicht möglich wäre, einzelne Teile davon der Kultur zu erschließen.

Weshalb ist die Sahara eine Wüste? Den Grund erfahren wir, wenn wir die Regenkarte (Abb. 1) betrachten. Am Äquator, wo es das ganze Jahr sehr heiß ist, regnet es auch fast das ganze Jahr. Weiter nördlich, im Sudan, regnet es im Sommer, aber nicht im Winter. Noch weiter nördlich hört der Regen so gut wie ganz auf. In Timbuktu regnet es nur 5 oder 6 Tage im Juli, anderswo noch weniger, doch gibt es wenigstens einzelne Gewitter um den Juli herum. Unter dem 20.° nördl. Breite hört der Regen völlig auf. Dort eben ist die Wüste Sahara. Dort ist der Regen im allgemeinen nur eine seltene Ausnahmeerscheinung; allerdings kann es gelegentlich einen so heftigen Gewitterregen geben, daß Menschen Gefahr laufen, im Wasser zu ersaufen. Aber was will ein so seltener Erguß bedeuten, wenn wir erfahren, daß es z. B. in Insalah elf Jahre lang keinen Tropfen geregnet hat! Das ist natürlich das Ende aller Vegetation, und das erklärt uns den Wüstencharakter der Sahara, die an und für sich gar nicht unfruchtbar ist und in den Oasen, wo Wasser im Boden ist, sogar eine üppige Vegetation entfaltet.

Weiter nördlich von der Sahara, in Marokko, Algier und Tunis, kommt der Regen wieder, aber nur im Winter. Die Sahara ist also das Gebiet zwischen den Ländern mit Sommerregen und mit Winterregen, die Zone, in der es nicht jedes Jahr regelmäßig regnet.

Die Wüste ist das Land des Durstes und der Unfruchtbarkeit, aber nur das Klima, die Trockenheit, ist die Ursache. In der Wüste gibt es nur Sand. Man betrachte einmal das Bild (Abb. 2), das aus einem Flugzeug aufgenommen worden ist: Sand, nichts als Sand, endlose Wellen, wie auf der bewegten Oberfläche des Meeres. Im Vordergrund ein seltsamer Bau: eine kleine Veste. Nirgends ein Baum oder ein Strauch, denn keine Pflanze kann dort wachsen, wo es dauernd an Wasser fehlt. Kommt aber einmal ein Gewitterregen, so kann man eine seltsame Erscheinung beobachten: Hie und da sprießt eine Pflanze empor, mit der Wachstumsschnelligkeit eines Pilzes; Wurzeln, Stengel und Blüte sind auf einmal da, wie wenn sie sich beeilen wollten, die Feuchtigkeit auszunützen, und wie wenn sie wüßten, daß ihnen nur ein kurzes Dasein beschieden ist. Wo mögen nur diese Samen herkommen? Vielleicht von den früheren Pflanzen, die vor Jahren an derselben Stelle nach einem kurzen Regen geblüht haben; vielleicht auch ist der Samen durch den Wind weit hergebracht worden.



Abb. 1. Regenkarte von Nord- und Mittel-Afrika.

[1] Vergl. dazu den Aufsatz „Das neue Schiff der Wüste" im Kosmoshandweiser 1923, S. 174—180.

Da die Temperaturveränderungen weder durch die Ausdünstung, noch durch die Kondensierung des Wassers gemildert werden und ausschließlich von der Stellung der Sonne abhängen, sind die Gegensätze außerordentlich schroff. In der Sonne kann die Lufttemperatur fast 50° erreichen, der Sand in der Mittagsstunde sogar 70°. Wer im Sommer Hunde in die Sahara mitnimmt, muß ihnen Schuhe anziehen, damit sie sich die Pfoten nicht verbrennen. Auf den brennend heißen Tag folgt eine kalte Nacht. Selbst in den sonnenreichsten Gegenden der Sahara fällt im Winter das Thermometer auf 0° und sogar darunter. Wenn irgendwo eine Wasserlache ist, so kann man sie mit einer dünnen Eisschicht überdeckt finden. Ja, jedoch keine Wüste, denn damals hat es dort geregnet. Im Alt-Paläolithikum lag die Zone der tropischen Stille südlicher als jetzt. Es regnete nicht bloß in der Sahara, es gab vielmehr dort auch Flüsse, deren Bett sich jetzt noch feststellen läßt. Diese Flüsse (Ueds) entsprangen auf dem Hoggar-Gebirge und flossen teils nach Norden (Atlas), teils nach Süden (Niger und Sudan). Mitten in der Wüste hat man bei monumentalen Gräbern Mühlsteine gefunden, mit denen früher das Korn gemahlen wurde. Also muß doch damals Landwirtschaft dort betrieben worden sein, wo heute kein Halm mehr wächst. Wer weiß, welche Enthüllungen über vorgeschichtliche Kultur uns Ausgrabungen in der Wüste bringen könnten! Auch gewisse Pflanzen und Tiere, die



Abb. 2. Das Sandmeer der Sahara, von einem Flugzeug aus aufgenommen. Links im Vordergrund eine kleine Festung in der Wüste. (Nach Sciences et Voyages.)

es ist schon vorgekommen, daß ein Reisender in der Sahara an Erkältung gestorben ist, so Dr. Oudney vor hundert Jahren, worüber sich damals Humboldt und andere Gelehrte den Kopf zerbrachen.

Man hat schon die Vermutung ausgesprochen, die Wüste dehne sich nach Norden (Algerien) und nach Süden (Sudan) weiter aus. Das ist aber ein Irrtum. Der Tschad-See war zwar 1906 fast ausgetrocknet, aber 1910 hatte er seinen normalen Umfang wieder erreicht. Wo Dörfer am Rande der Wüste verlassen sind, ist dies lediglich den Kämpfen mit feindlichen Stämmen zuzuschreiben. Soweit es sich geschichtlich feststellen läßt, sind die Grenzen der Sahara dieselben geblieben.

In vorgeschichtlicher Zeit war das Land sich aus uralter Vergangenheit hier erhalten haben, erinnern uns an eine Zeit, da die Lebensbedingungen hier noch ganz anders waren als jetzt. So hat man in den Wasserlachen des Ued Mihero einen Fisch entdeckt, der früher schon ein großer Räuber war und sich inzwischen an das Leben im Schlamm gewöhnt hat. Als der Forschungsreisende Duveyrier berichtete, er habe ein Krokodil in der Sahara gesehen, glaubte es ihm niemand, bis Rieger ein von den Eingeborenen in einem Sumpf des Ued Harir gefangenes Krokodil nach Frankreich brachte. So kann man aus der Fauna der algerischen Sahara ersehen, daß in der vorgeschichtlichen Zeit der Charakter des Landes ganz anders gewesen sein muß als heute. T. K.

Vermischtes.

Der seltsamste Meeresfisch ist wohl das groteske Seepferdchen (Hippocampus), dieses lebende Skelett, das dem Springer im Schachspiel so ähnlich sieht, und das auf den ersten Blick so wenig Fischartiges hat. Das verknöcherte Aussehen des Tieres kommt daher, daß die Haut keine Schuppen führt, sondern mit Knochenplatten ausgelegt ist. Auf dem gepanzerten Körper sitzt der seltsame Pferdekopf, der nicht, wie bei allen übrigen Knochenfischen die gerade Verlängerung des Rumpfes bildet, sondern winklig dazu abgeknickt ist. Dazu der starre Gesichtsausdruck, in dem nur die lebhaft glitzernden, großen Augen, von denen jedes wie beim Chamäleon unabhängig vom andern bewegt werden kann, davon Kunde geben, daß überhaupt noch Leben in diesem eigenartigen Geschöpfe ist. Mit dem Chamäleon teilen die Seepferdchen auch die Fähigkeit eines nicht unbeträchtlichen Farbwechsels: „Schreck, Hunger oder Schmerz lassen sie erblassen, gute Ernährung und Wohlbefinden vertiefen die Färbung, Liebesglut und Beutegier steigern sie zum metallischen Schimmer" (Brehm). Die Seepferdchen halten ihren so seltsam geformten Körper ganz aufrecht, während sie mit einer gewissen feierlichen Langsamkeit lautlos auf- und niederschwebend durch die Fluten treiben. Dabei erfolgt die Fortbewegung fast ausschließlich durch die einzige Rückenflosse, die ganz nach Art einer Dampferschraube oder eines Propellers arbeitet. Das lange kahle Schwänzchen dient nur als Steuer, unterstützt von den fächerartigen Brustflossen, die am Kopfe hinter der Schnauze sitzen, da, wo man die Ohren vermuten sollte. Das Seepferdchen ist übrigens ein schlechter und unbeholfener Schwimmer und wird deshalb oft von den Wogen an den Strand geworfen, wo man dann den kleinen vertrockneten Leichnam findet und als Andenken an den schönen Aufenthalt im Nordseebad mit nach Hause nimmt. Der gewöhnliche Aufenthalt des Seepferdchens ist zwischen Seegräsern und Tangen, wo sie auch ihre aus allerhand winzigem Getier bestehende Nahrung finden. Zum Ausruhen legen sie sich in der gleichen steifen aufrechten Haltung an den Wasserpflanzen vor Anker, indem sie deren Stengel mit ihrem putzigen Schwänzchen umwickeln, das sie also in ganz ähnlicher Weise gebrauchen wie die Kletteraffen ihren Rollschwanz.

Hält man ein solches Seepferdchen in einem geräumigen Seewasser-Aquarium, in dem bei richtiger Behandlung seine Fütterung und Zucht wohlgelingt (s. Blätter f. Aqu. u. Tde., 1904, S. 4 und 19 und 1904 S. 511), so erkennt man bald, was für ein lebendiges und kluges Tierchen das ist. Es lernt bald, sich von kleinen Krustern (Mysis, Daphnien), kleinen Seewürmern und Fischeiern zu nähren, die man ihm in das Aquarium hineinwirft, und pickt eifrig nach ihnen, während es sich mit seinem Greifschwänzchen an einem Grasstengel festhält; es rollt seine wunderlichen Gespensteraugen nach dem Leckerbissen hin, den man ihm darbietet. Man darf das Glas nur nicht in die Sonne stellen; das kann das Seepferdchen nicht vertragen. Dann spielen die Tierchen ganz hübsch miteinander, umwickeln sich gegenseitig mit den Schwänzen, und zur Fortpflanzungszeit, die an unseren Küsten in die Sommermonate fällt, scheint es sogar zum Austausch gewisser Zärtlichkeiten zwischen den verliebten Paaren zu kommen.

Die Fortpflanzung der Seepferdchen ist überhaupt sehr interessant, weil bei diesen Tieren eine höchst eigenartige Form von richtiger Brutpflege[1] vorkommt. Das Weibchen klebt seine Eier an die rinnenartige Öffnung eines echten Brutbeutels an dem Leibe des Männchens, das sie hier befruchten, worauf sich die Bruttasche vollständig schließt, sodaß die Eier ganz vom umgebenden Wasser abgeschlossen sind. Es dauert etwa 20 Tage, bis die Jungen ausschlüpfen. Diese verhalten sich zunächst still, später fallen sie aber durch ihre Unruhe dem Vater lästig, sodaß er sich ihrer zu entledigen sucht und sie durch eigenartige knickende Körperbewegungen durch die vordere Öffnung der Bruttasche hinausbefördert. Sie sind dann etwa $1/2$ cm lang und gleichen bereits völlig den Eltern. Da auch die Weibchen zur Brunstzeit stets lebhafter und auffallender gefärbt sind als die Männchen, also auch das von vielen Fisch-Männchen bekannte Hochzeitskleid anlegen, so sind also bis auf das Eierlegen selbst bei diesen seltsamen Fischen die Leistungen und Gewohnheiten der Geschlechter vertauscht. —i—



Ein Seepferdchen mit Bruttasche. (Nach E. W. Schmidt.)

Krebsforschung. Die „Münch. Mediz. Wochenschrift" schreibt (Nr. 52, 1923):

„Der Dr. Sofie A. Nordhoff-Jung-Krebspreis für die beste Arbeit der letzten Jahre auf dem Gebiete der Krebsforschung wurde für das Jahr 1923 durch einstimmigen Beschluß der mit der Verteilung des Preises betrauten Kommission dem Professor der Pathologischen Anatomie an der Universität Kopenhagen Johannes Fibiger zuerkannt. Professor Fibiger ist es als erstem gelungen, durch systematische Untersuchungen Krebs bei Versuchstieren experimentell hervorzurufen und hierbei die Bedeutung von Parasiten für die Krebsentstehung klarzulegen. Seine Arbeiten stellen einen Markstein in der Geschichte der Lehre vom Krebs dar, und sie haben insbesondere der experimentellen Krebsforschung unserer Tage neue Anregung und neuen Aufschwung gegeben. Die Kommission setzte sich zusammen aus den Professoren der Universität München: Borst, Döderlein, v. Romberg, Sauerbruch."

Wir bemerken dazu, daß die bahnbrechenden Untersuchungen des Prof. Fibiger schon in Heft 1 und 2 1914 (!) des Handweisers eingehende Darstellung und Würdigung fanden in dem Aufsatz unseres Mitarbeiters Dr. Hermann Dekker: „Das Problem der Krebskrankheit."

[1] Vergl. dazu den Aufsatz „Männliche Kindermädchen unter den Wirbeltieren" im Kosmoshandweiser 1912, S. 136—139.



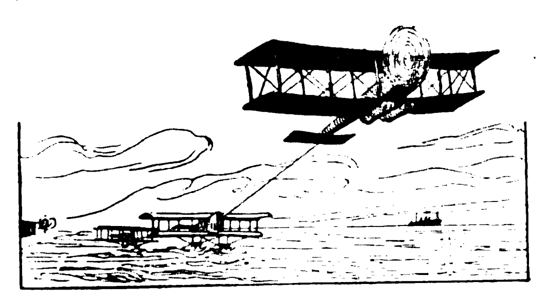
Flug-Züge. Liegt der Gedanke nicht nahe, ähnlich wie man zu Lande die Lokomotive mit Eisenbahnwagen zusammenkoppelt oder zu Wasser den Schleppdampfer mit Leichtern oder Lastkähnen durch Trossen verbindet, so auch ein Propeller-Flugzeug als Zugmaschine für propellerlose Flugapparate zu benutzen? Die Vorteile solcher Verbindung liegen auf der Hand: Mit verhältnismäßig geringen Mehrkosten an Motorbetriebsstoff lassen sich große Mehrlasten befördern. Der Segelflieger findet hier eine verkehrstechnisch sehr wertvolle Anwendung.

Nach „Science and Invention" hat Glenn H. Curtiß aëronautische Versuche gemacht, die eine Prüfung notwendiger Voraussetzungen zur Verwirklichung des Flug-Schleppzuges bezweckten. Er benutzte einen Gleitflieger von etwa 70 Kilogramm Gewicht und rund 8 Metern Flügelspannweite. Als Zugmaschine diente ein Motorboot, das mit einer Geschwindigkeit von 45 Stundenkilometern fuhr. Das Flugzeug stieg in die Lüfte, erreichte teilweise eine Höhe von 6 Metern und wurde von Curtiß während des ganzen Fluges sicher und mit voller Beherrschung geleitet.

Die vom Motorboot zum Flugzeug führende Leine stand so wenig unter Last, daß es den Insassen des Bootes möglich war, sie mit einer Hand zu halten. Mehr noch: Zuzeiten wurde sie locker und hing schlaff, ein Zeichen, daß die Schnelligkeit des Flugzeuges die des Bootes überstieg.

Alles in allem ergaben die Versuche, daß es sehr wohl möglich ist, Flugzüge einzurichten. Zur praktischen Ausführung dieses Gedankens müssen selbstverständlich noch eine Menge von Erfahrungen gesammelt werden. Besondere Schwierigkeiten werden wohl durch Windstöße, senkrechte Luftbewegungen und Ähnliches entstehen, deren Überwindung einem einzelnen Flugzeug mühelos gelingt, die bei einem Flugzuge aber im Nacheinander der einzelnen Flugzugglieder erhebliche Unordnung schaffen können. Bei Motorstörung des Führerflugzeuges würden dann einfach die Leinen gelöst werden müssen und sämtliche Flieger im Gleitflug zur See oder zur Erde gehen. Dasselbe Verfahren gälte allgemein für die Landung.

Vergleicht man Eisenbahnzug, Schleppzug und Flugzug in bezug auf die Art der Verbindung zwischen Triebmaschine und Lasten, so erkennt man ohne weiteres, wie beim Flugzug die Verbindung am wenigsten starr ist. Beim Eisenbahnzug befindet sich der verantwortliche Führer vorn in der Lokomotive, während die Bremser in den Bremshäuschen der Wagen durchaus untergeordnete Kräfte sind. Beim Schleppzug haben die Steuerer der geschleppten Fahrzeuge schon erheblich mehr zu bedenken und zu verantworten. Und beim Flugzuge sind die Anforderungen, die an Können und Flugerfahrung der Piloten der motorlosen Flugzeuge gestellt werden, nicht geringer, wenn nicht gar höher als die Aufgaben des Führerpiloten im Trieb-Flugzeug. John Fuhlberg-Horst.



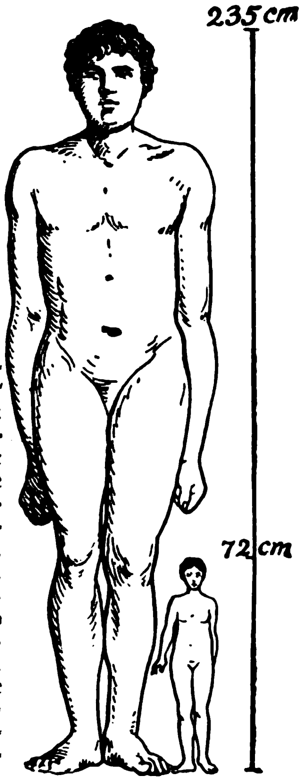
Der Geiser als Dampfmotor. Als neueste Form der sogenannten „weißen Kohle" in wörtlichem Sinne darf die Ausnutzung der heißen Springquellen gelten, bei denen die aus dem Erdinnern mitgebrachte Wärmemenge als Ersatz der künstlich erzeugten Verbrennungswärme dient. In dieser neuartigen Ausnutzung der Naturkräfte sind wohl die Vereinigten Staaten vorangegangen. Man hat sich zuerst an die größte Geisergruppe Kaliforniens im Bezirke Sonoma herangemacht, Mitte Februar vor. Jahres einen Geiser angebohrt und mit einer Dampfmaschine verbunden, in der er eine Kraft von 150 Pferdestärken lieferte, durch die unverzüglich die Bohrwelle für die Anzapfung eines weiteren Geisers getrieben wurde. Als Endzweck dieser Bohrungen liegt der Plan vor, aus der ganzen Geisergruppe eine Dampfmenge zu entziehen, die zum Betrieb eines Kraftwerks mit Dampfdynamos und damit zur Stromlieferung an ein Dutzend größerer Städte der weiteren Umgebung ausreicht. Die Stromkosten sollen sich dabei sogar noch niedriger als bei Wasserkraftanlagen stellen.

Radiotechnik und Wehrwesen. Nach den Berichten französischer Zeitungen hat das französische Kriegsministerium unlängst angeordnet, daß junge Leute, die Vorkenntnisse in der Mechanik, der Elektrotechnik und der Bedienung von Radiogeräten besitzen, das Recht haben, ihrer Dienstpflicht bei den entsprechenden Abteilungen der Genietruppen zu genügen. Diese planmäßige Bevorzugung der Radioamateure ruft die Erinnerung an gewisse Kriegserfahrungen wach, von denen nur wenig in die Öffentlichkeit gedrungen ist, die aber gegenwärtig — da auch das deutsche Amateurwesen erstarkt — von besonderem Interesse sind. In den Vereinigten Staaten und in England hatte schon vor dem Kriege jeder Freund der Wellentelegraphie die Möglichkeit, dieser Liebhaberei praktisch nachzugehen, weil in beiden Ländern keinerlei gesetzliche Einschränkungen bestanden. Daher tauchten auch, als die Radiotechnik im Kriege die erste große Gelegenheit bekam, ihre Leistungsfähigkeit zu zeigen, in den Heeren der Entente sogleich Tausende von Radioamateuren auf, die freiwillig und voll Lust und Liebe ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Dienste ihres Vaterlandes verwerten wollten. Im Jahre 1916 waren bereits an weiten Strecken der gegnerischen Front Hunderte von kleinen Radiostationen in Betrieb, die eine sofortige Verständigung zwischen der Feuerlinie und den rückwärts liegenden Befehlsstellen ermöglichten und so eine Exaktheit und Schnelligkeit in die Übermittlun der Meldungen und Befehle brachten, die man auf unserer Seite durch die damals noch üblichen Befehlsüberbringer und Kuriere trotz Kraftrad und Auto nicht entfernt erzielte. Diese Erfahrung brachte die Militärbehörden zu der Erkenntnis, daß es falsch gewesen war, ausschließlich auf die Karte „Großfunkstellen" zu setzen (deren

außerordentliche Bedeutung für unser Nachrichtenwesen natürlich keinen Augenblick in Zweifel gezogen werden soll), daß vielmehr das Haupterfordernis ein möglichst ausgedehnter Kleinfunkbetrieb für militärische Zwecke sei. Die deutsche Radioindustrie nahm dieses neue Leitwort anerkennenswert rasch auf und gestaltete in den Jahren 1916/18 den Bau drahtloser Geräte völlig um, derart, daß die deutschen Kleinstationen bald technisch denen der Gegner überlegen waren. Als man aber daran ging, die Truppen mit den neuen Geräten auszustatten, zeigte sich zum zweitenmal der Nachteil der ursprünglichen falschen Politik: Deutschland hatte s. Zt. gleich nach Bekanntwerden der ersten Erfolge Marconis das neue Arbeitsgebiet der Elektrotechnik zum Staatsmonopol erklärt und jeden mit schweren Strafen bedroht, der ohne Genehmigung der Telegraphenbehörden Empfangs- oder Sendegeräte für elektrische Wellen betrieb. Eine Genehmigung dazu aber wurde nur einigen wissenschaftlichen Anstalten und wenigen Firmen erteilt, die sich ausschließlich auf den Bau von Groß- und Schiffsstationen verlegten. Radioamateure gab es also in Deutschland nicht, und als die Truppen die neuen Apparate bekamen, fehlte es überall an Leuten, die sie bedienen konnten; erwies es sich doch als unmöglich, den fast durchweg aus ganz ungeschulten Leuten bestehenden Funkertruppen-Ersatz in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit mit den erforderlichen Kenntnissen auszurüsten. Wie ganz anders hätten die Dinge sich gestaltet, hätte Deutschland damals Radioamateure gehabt! Aber die Feststellung begangener Fehler ist weniger wichtig, als aus ihnen zu lernen. Man sollte meinen, daß es für unsere Behörden naheläge, aus diesen Kriegserfahrungen die richtigen Folgerungen zu ziehen, gerade weil wir kein stehendes Heer mehr besitzen, also im Kriegsfall mehr als je darauf angewiesen sind, jedermanns Kenntnisse und Fähigkeiten nutzbar zu machen. Wie wichtig wäre auch von diesem Gesichtspunkt aus die eifrigste Förderung des Radiowesens! Statt dessen auf Seiten der Behörden die Absicht, alles zu unterdrücken, was nur irgendwie über das bloße Abhören der Rundspruchdarbietungen mit fertig gekauften Apparaten hinausgeht. Zu diesem Zweck Verordnungen, die sogar die Gewerbefreiheit einfach unterbinden. Und das alles, weil „möglicherweise" gelegentlich einmal ein Amateur ein Telegramm mithören kann. So wird wenigstens die Stellungnahme äußerlich begründet. Der wahre Grund liegt darin, daß man in seiner bürokratischen Auffassung zu bequem ist, sich einer neuen Lage anzupassen, und weil man zubem eine gute Geldquelle gefunden zu haben glaubt, denn zur Hauptsache laufen die neuen Bestimmungen darauf hinaus, daß alle Interessenten zahlen sollen. Aber es ist eine Täuschung, wenn man glaubt, die vielversprechende technische Entwicklung auf diese Weise einengen zu können. Die bisherigen Erfahrungen haben in allen Ländern das Gegenteil gezeigt. — Auch bei uns werden die behördlichen Vorschriften gemildert oder aufgehoben werden müssen.
H. G.

Das Kamel in Australien. Vor etwa dreißig Jahren wurden die ersten Kamele in Australien eingeführt. Sie haben sich dort gut eingebürgert und vermehrt und werden wie in Westasien und Nordafrika als Last- und Reittiere benutzt. Im Innern Australiens, wo die Schafzucht im großen betrieben wird, werden die Woll-Ballen auf Kamelen nach den Städten oder den Häfen gebracht. Als Züchter und Führer dingt man Afghanen, die sich zu einem fünfjährigen Dienst verpflichten müssen und nach Ablauf dieser Zeit mit ihren reichen Ersparnissen in ihre Heimat zurückkehren. Lasttragende Kamele kann man z. B. bei dem Städtchen Wentworth am Murray, dem Grenzfluß zwischen Neu-Südwales und Victoria, sehen. Trotz des Baumbestandes (es sind baumgroße Eucalyptus) dehnt sich dort ein breiter Wüstenstreifen aus, der einen erheblichen Teil von Neu-Süd-Wales bedeckt. Die Kamelkarawane ersetzt die andern dort fehlenden Verkehrsmittel.

Riesen und Zwerge. Stellt man, wie es Bollinger in dem beigegebenen Bild getan hat, Riesen und Zwerge nebeneinander, so wird man mit Staunen gewahr, welch ungeheures Ausmaß die Schwankungen in der Größe bei ausgewachsenen Menschen annehmen können. Dabei sind die hier dargestellten Vertreter des Riesen- und Zwergengeschlechts durchaus noch nicht die Grenzfälle. Es sind wesentlich größere Riesen und kleinere Zwerge gemessen worden als der Hüne Hasler und die Liliputanerin Millie. Maß doch schon der Riesengardist der Potsdamer „langen Kerls" 18 cm mehr als sein hier dargestellter „Kollege". Der Engländer O'Brin, der seine Pfeife an den Londoner Straßenlaternen anzünden konnte, war 33 cm größer, der Elsässer Hans Kraw, dessen Bild zu Schloß Ambras hängt, war 275 cm groß, und der größte wissenschaftlich beglaubigte Mensch, Fr. Winkelmeier aus Österreich, maß mit 278 cm sogar volle 43 cm mehr als der hier abgebildete Riese. Ebenso ist die Zwergin Millie mehrfach von ihren männlichen und weiblichen Bewerbern unterboten worden. Linné hat einen ostfriesischen Bauern untersucht, der nur 66 cm maß. Der Zwerg Jeffery Hudson war in seinen Jünglingsjahren nur 45 cm groß und wurde bei einem Gastmahl der Herzogin von Buckingham der Königin Henriette Marie von Frankreich in einer Pastete serviert. Der kleinste gemessene Mensch war die Zwergin Hilany Agybe von der Sinaiinsel, die im Alter von 60 Jahren 38 cm maß, also nur wenig über die Hälfte der hier dargestellten Zwergin Millie. Stellte man Hilany Agybe neben Fr. Winkelmeier, so hätte man einen geradezu grotesken Unterschied (38 : 278), und dabei überkommt den Beschauer schon bei Betrachtung unseres Bildes die Empfin-



bung, der Riese möchte jeden Augenblick den Fuß erheben und die Zwergin wie eine Porzellanfigur zertreten.

Funkbriefe. Um den geschäftlich so wichtigen Nachrichtenaustausch zwischen Deutschland und Amerika zu vereinfachen, hat das Reichspostministerium jüngst eine bedeutsame Neuerung getroffen, die die Wellentelegraphie zum erstenmal in den Dienst des Postbetriebs stellt. Es handelt sich um eine Weiterbildung der bekannten, nur im Inland zulässigen „Brieftelegramme" (bei denen der Inhalt längerer brieflicher Mitteilungen gegen ermäßigte Wortgebühren telegraphisch übermittelt wird) durch sogen. „Funkbriefe". Die Übermittlung geschieht hier auf wellentelegraphischem Wege. Die Funkbriefe sind nach allen Orten der Vereinigten Staaten und nach allen Ländern über New York hinaus zulässig; sie können jederzeit bei allen deutschen Telegrammannahmen aufgeliefert werden, wobei sie durch die Buchstaben R. L. = Radio-Letters vor der Adresse zu kennzeichnen sind. Sie werden vom Aufgabeort bis New York funkentelegraphisch, jenseits New York als Brief befördert. Bei der Übermittlung werden die Funkbriefe, die auch von Amerika nach Deutschland angenommen werden, hinter die vollbezahlten Nachrichten, die Presse- und die Überseetelegramme, eingereiht. Trotzdem soll die Beförderung so schnell vor sich gehen, daß die Nachricht den in den Vereinigten Staaten wohnenden Adressaten im allgemeinen schon am Nachmittag des Tages nach der Auflieferung zugestellt werden kann. Die Wortgebühr für Funkbriefe beträgt etwa $1/4$ der gewöhnlichen Gebühr. Das Ganze ist ein sehr geschickter Versuch, die Leistungsfähigkeit unserer Großfunkstellen noch stärker auszunutzen als bisher und vor allem eine gleichmäßigere Verteilung des Verkehrs zu erzielen. Wenn die Verwaltung tatsächlich die pünktliche Beförderung der Funkbriefe durchführen kann, wird man sich dieser Neuerung für eilige Mitteilungen, die sich im Telegrammstil nicht gut wiedergeben lassen, gerne bedienen. H. G.

Die versteinerten Seeigel Norddeutschlands und ihre mythologische Bedeutung. Zu der gleichnamigen Abhandlung im Kosmos 1923, Heft 12, Seite 324, gestatte ich mir, ergänzend zu bemerken:

Im Gebiete östlich und westlich der Elbe in der Provinz Sachsen (Regierungsbez. Merseburg, Dübener Heide und Fläming) habe ich folgende Seeigelarten gefunden: Ananchytes ovata, Discoidea cylindrica, Galerites vulgaris. In einem einzigen Exemplar glaubte ich auch Cyphosoma granulosa zu erkennen, die im Gegensatz zu den oben genannten zu den regulären Seeigeln gehört.

In den von mir bezeichneten Fundgebieten werden die Seeigel Krötensteine genannt. Gern wird dieser sonderbare Stein noch in vielen Häusern aufbewahrt und in Ehren gehalten; denn ein alter Aberglaube gibt ihm noch heute heilkräftige Wirkungen. Auf keinen Fall darf man ihn mit der bloßen Hand berühren. Die Heilkraft äußert sich vor allem bei Gesichtsausschlag, wenn man die Lippen des Kranken berührt und dabei die Worte spricht: „Im Namen des Vaters usw."

Bei Nennung des Namens „Krötenstein" denkt man unwillkürlich an die Kröten, diese häßlichen, aber nützlichen Tiere aus der Klasse der Lurche. Eine Beziehung zu den Kröten könnte diesem landläufigen Ausdruck zugrunde liegen; unzweifelhaft ist es jedenfalls, daß zwischen größeren Krötensteinen (Ananchytes ovata) und einem wirklichen Krötenkörper — die Beine natürlich weggedacht — eine gewisse Ähnlichkeit besteht. Ich neige aber mehr der Ansicht zu, daß der Name entsprechend der Bedeutung, die der Stein im Volksaberglauben genießt, auch einen mythologischen Ursprung hat. Seine eigentliche Schreibweise wäre dann gleichzusetzen mit Grödenstein. Gröden = Wöden = Wodan. Also ein Wodanstein, vermutlich ein dem altgermanischen Gotte Wodan geheiligter Stein.

Eine ähnliche Umwandlung hat auch die in diesem Bezirk vorkommende Bezeichnung Krötenberg durchgemacht, ehemals ein dem Wodan geheiligter Berg. Für meine Ansicht spricht noch, daß auch der Name des oft in Gemeinschaft mit dem Krötenstein zu findenden Donnerkeils sicherlich in Verbindung zu bringen ist mit dem altgermanischen Gotte Donar, dem Sohne Wodans, wie es ja auch in der oben erwähnten Abhandlung ausgeführt ist. Die hier landläufige Erklärung deutet den Namen Donnerkeil im Zusammenhang mit der Entstehung dieses Steingebildes: Während eines Gewitters soll dieser Stein durch den Blitz (Donner) beim Einschlag im Sande entstanden sein.

Lehrer W. Fueß, Gräfenhainichen, Bez. Halle.

Sternhimmel im April. Die Sonne bewegt sich nun etwas langsamer nach Norden als im Vormonat, immerhin verschiebt sich ihr Aufgang um etwa 1 Stunde, ihr Untergang um etwa 50 Minuten, und, da außerdem auch die Dämmerung etwas zunimmt, verlängert sich die Tageshelligkeit in diesem Monat um reichlich 2 Stunden.

Der Mond. Neumond am 4. Am 8. Bedeckung des Aldebaran durch die noch schmale Mondsichel, Vollmond am 19. Er befindet sich alsdann in der Nähe des gerade an diesem Tag in Opposition zur Sonne stehenden Saturn, so daß an ihm seine Bewegung leicht verfolgt werden kann. In abnehmender Phase streicht er am 22. an Jupiter und am 25. an Mars vorüber.

Fixsternhimmel. Abschied von den Wintersternbildern! Mit Wega in der Leier und Schwan ziehen nun schon die Sommersterne herauf. Algolbedeckung am 5. um $10^3/_4$ und am 8. um $7^1/_2$ Uhr.

Planeten. Besonders zu beachten Merkur. Da seine größte östliche Entfernung von der Sonne mit ziemlich nördlicher Stellung zusammenfällt, sind seine Sichtbarkeitsbedingungen recht günstig. Am 21. geht er fast zwei Stunden nach der Sonne unter. Wesentlich höher am Abendhimmel strahlt Venus als Abendstern; sie ist noch $2^1/_2$ Stunden länger als Merkur zu sehen. Saturn ist wegen seiner Oppositionsstellung die ganze Nacht hindurch zu sehen, Mars und Jupiter am Morgenhimmel. Mars bewegt sich weiterhin mit Sonnengeschwindigkeit rechtläufig, sodaß sein Abstand von der Sonne gleich bleibt, während seine Erdnähe und demnach auch seine Helligkeit und die Größe seiner Scheibe sehr merklich zunimmt. Wesentlich langsamer bewegt sich Jupiter, der daher schon in den späten Abendstunden gesehen werden kann. Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Keine Nachberechnung im I. Vierteljahr 1924. Unsere Mitglieder werden sich über diese Mitteilung freuen. Hoffentlich lassen die Verhältnisse eine einmalige vierteljährliche Berechnung auch in Zukunft zu. Vielleicht können wir sogar, wenn die Verhältnisse sich weiter so günstig entwickeln, an eine Vermehrung des Umfangs denken, besonders wenn es gelingt, den Anzeigenteil wieder so reichhaltig wie einst zu gestalten. Dabei können unsere Mitglieder mithelfen, wenn sie den Anzeigenteil für ihren Bedarf benützen (wir üben ja strenge Anzeigenüberwachung) und bei Bestellungen immer auf die Anzeigen im Kosmos Bezug nehmen. Schließlich können Mitglieder auch bei der Überweisung von neuen Anzeigenaufträgen unser Bestreben unterstützen. Für Zuweisung neuer Anzeigen sind wir dankbar.

Als 1. Buchbeilage des Jahres 1924 erhalten unsere Mitglieder mit diesem Heft „Floericke, Käfervolk". Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Die Freude an den schmucken Kosmos-Bändchen wird wesentlich erhöht, wenn sie gebunden dauernd ein gutes Aussehen bewahren. Wer die nächste Buchbeilage gebunden, statt wie bisher geheftet, wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit. Ein Einband kostet jetzt nur noch Gm. —.55.

Erfolgreiche Werbearbeit vieler unserer Freunde hat auf die Aufforderung im Februarheft hin eingesetzt. Der größte Teil derjenigen Mitglieder, die während der besonders schweren Wirtschaftskrise im letzten Vierteljahr 1923 notgedrungen seinen Austritt erklären mußte, hat sich jetzt zum Weiterbezug entschlossen. Der „Kosmos" ist nun dank der Mitarbeit seiner Mitglieder auf dem besten Wege, in kurzer Zeit seinen bisher höchsten Mitgliederstand nicht nur wieder zu erreichen, sondern sogar wesentlich zu erhöhen. Alle Mitglieder müssen mithelfen, dieses Ziel zu erreichen. Werbedrucksachen stehen gerne kostenlos zur Verfügung.

Radioklubs finden für ihre Gründung Rat und Auskunft bei der Schriftleitung Radio für Alle. Ein Organ für ihren Verein ist die neue Zeitschrift für den Radioamateur Radio für Alle — Radiokosmos, Unabhängige Zeitschrift für Radiotechnik und Radiosport, die monatlich erscheint und mindestens 48 Seiten Umfang im Kosmoshandweiserformat hat, mit etwa 100 Bildern, oft auch Sonderbeilagen. Alle neuen Radioklubs werden hier die geeignete Vereinszeitschrift finden. Anfragen sind an die Schriftleitung Radio für Alle, Stuttgart, Pfizerstraße 5, zu richten.

Die Kleinwelt. Wiederholte Anfragen und Zuschriften aus dem Leserkreis veranlassen uns, auch an dieser Stelle nochmals darauf hinzuweisen, daß die seinerzeit von Herrn R. H. Francé herausgegebene Zeitschrift „Kleinwelt" seit 1918 mit dem „Mikrokosmos" vereinigt ist. Von den früheren Jahrgängen der „Kleinwelt" sind nur noch Bd. II und V (je M 4.— brosch., in Ganzleinen je M 6.75) von der Geschäftsstelle des „Mikrokosmos", Stuttgart, Pfizerstr. 5, lieferbar, von den andern Jahrgängen nur noch einzelne Hefte zu je M —.50, da ein großer Teil davon völlig vergriffen ist.

Lichtbilder. Außer den im Februarheft des Handweisers hier angezeigten Vorträgen nach den Aufnahmen von Dr. Otto Lossen können noch folgende Vorträge geliefert werden: Rothenburg; Drei freie Reichsstädte: Dinkelsbühl, Nördlingen, Ulm; Alte Süddeutsche Städte; Landschaften. Anfragen über diese Vorträge und andere Lichtbilder sind an die Lichtbildabteilung des Kosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5, zu richten.

Mikroskopie. Die früheren Jahrgänge der Zeitschrift Mikrokosmos, Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikrosk. Technik, behalten immer wissenschaftlichen Wert und können deshalb jedem mikroskopierenden Naturfreund zur Anschaffung empfohlen werden. Der Neudruck aus den vergriffenen 3 Bänden Bd. I/III in einem Band ist besonders für Anfänger empfehlenswert. Über die Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit der ersten 3 Jahrgänge bietet Müllers Quellenbuch (geheftet Mk. 1.60, für Mitglieder nur Mk. 1.35, geb. Mk. 2.80, für Mitglieder nur Mk. 2.40) die beste Auskunft. Leider sind die Bände 4, 7, 10 und 11 vergriffen. Wir wollen heute ein einmaliges Vorzugsangebot, nur für kurze Zeit gültig, machen und bieten, solange der dazu bestimmte Vorrat reicht, Bd. I/III N.D. in 1 Band, Bd. 5, 6, 8, 11—16, wenn auf einmal bezogen, zum Vorzugspreis von Gm. 34.— geheftet statt Gm. 45.—, Gm. 50.— gebunden statt Gm. 63.50, zuzüglich Versandunkosten, innerhalb Deutschlands an. Für Bezug nach dem Ausland kommt als Grundpreis der Schweizer Franken in Anrechnung, Umrechnung in die betr. Landeswährung nach dem jeweilig für uns gültigen Verhältnis. Die früheren Buchbeilagen, zusammengefaßt unter den Titeln: Handbuch der Mikroskop. Technik und Handbücher für die prakt. naturw. Arbeit, sind zum Tagespreise zu beziehen; Verzeichnisse stehen gern zur Verfügung.

Zum Sammeln. Wenn die erste Frühlingssonne zur Wiederaufnahme der durch winterliche Starre unterbrochenen Sammeltätigkeit auffordert, dann ist es hohe Zeit, an die Ergänzung der Ausrüstung zu denken. Für die verschiedenen Zweige naturwissenschaftlichen Sammelns unterhält die Geschäftsstelle ein Lager wirklich brauchbarer Geräte, die, seit Jahren erprobt, dem Sammler beste Dienste leisten. Zum Pflanzensammeln ist vor allem nötig die Kosmos-Gitter-Pflanzenpresse, die den Vorzug größter Leichtigkeit mit dem einer gleichmäßigen Druckverteilung und bequemer Handhabung vereinigt; Botanisierbüchse und Lupe, die in 6—20facher Vergrößerung geliefert werden kann, bieten wertvolle Hilfe. Zur sauberen und übersichtlichen Aufbewahrung des gesammelten Materials ist die bewährte Kosmos-Pflanzenmappe unentbehrlich; sie enthält gedruckte Etiketten, Kartonpapier, Fließpapier und Umschläge in dauerhafter Mappe. — Zum Planktonsammeln liefern wir Plankton-

netze verschiedener Größe und Maschenweite, Universalnetz, Dredsche und Zylindernetz. Für Oberflächenfang eignet sich das Stocknetz, das am Ausziehstock oder mit Hilfe der Stockzwinge mit Ansatzschraube an jedem beliebigen Stock angebracht wird. Ergänzt werden die Sammelgeräte noch durch Pfahlschaber, Algenrechen, Löffel, Wurfhaken — dieser dient zum Sammeln von Wassergewächsen aus größerer Tiefe. Zum Einbringen von Schlammproben kommt der Grundschöpfer in Anwendung. Weiterhin gebraucht der Forscher noch weithalsige Sammelgläser und zum Auslesen des Fanges Metallgaze- oder Seidengaze-Siebe. Das für normales Objektträgerformat, 26 × 76 mm, eingerichtete Kosmos-Taschenmikroskop hat sich seit Jahrzehnten gerade für Plankton- und Algenuntersuchungen an Ort und Stelle bestens bewährt. — Der Insektensammler findet Raupenzuchtkästen in verschiedenen Größen, daneben Tötungsgläser, Schwefeläther, Präparier-Nadeln, Insekten-Nadeln, Pinzetten, sowie die in mehreren Abmessungen verstellbar und fest hergestellten Spannbretter. Für kleinste Falter werden Mikro-Spannbretter gebraucht, bestehend aus Tischbrett und 15 Spannbrettchen. Vereinfacht wird die Arbeit durch gedruckte Etiketten. Unerläßlich ist eine gute, staubsichere Aufbewahrung der Insekten, die am zweckmäßigsten in den anerkannt vorzüglichen Insektenkasten mit unsichtbarem Kittfalz erfolgt. Diese Kasten sind in verschiedenen Ausmaßen lieferbar. Größere Sammlungen werden zweckmäßig in besonderen Insektenschränken untergebracht, bei deren Lieferung den Wünschen der Auftraggeber weitgehend entsprochen werden kann. — Dem Mineraliensammler wird der aus bestem Stahl gefertigte, mit Eschenholzgriff versehene Geologenhammer empfohlen, ferner das Lötrohr nach Plattner und die in mehreren Ausführungen vorliegenden Kompasse. — Für den Wandersport können wir bestens em-

pfehlen das Kosmos-Prismenglas mit 6- oder 8facher Vergrößerung. Kosmos-Höhenmesser, Schrittzähler und Kurvenmesser vervollständigen die Ausrüstung. Auf alle angeführten Geräte gewähren wir Mitgliedern Vorzugspreise, auch kommen wir auf Wunsch mit Zahlungserleichterungen entgegen. Man wendet sich bei Bedarf an die Geschäftsstelle des Kosmos.

Was der Kosmos für die Erwachsenen ist, das sind die „Mußestunden" für die Jugend, deshalb konnte für die gebundenen Jahrgänge auch kein besserer Name als „Jugendkosmos" gewählt werden. Die „Mußestunden" bringen in überwiegendem Maße belehrende Aufsätze aus Naturwissenschaft, Technik und verwandten Zweigen, des weiteren aber auch mit Rücksicht auf das jugendliche Unterhaltungsbedürfnis kurze, spannende Erzählungen, Reiseschilderungen und abenteuerliche Geschichten. Durch diesen gleicherweise anregenden wie bildenden Inhalt unterscheiden sich die „Mußestunden" vorteilhaft von den Durchschnittsjugendschriften. Eine wertvolle Buchbeilage, die am Jahresschluß für sich gebunden ein hübsches, fesselndes Buch ergibt, beschert dem Bezieher neben dem eigentlichen Mußestundenband noch einen zweiten für einen sehr mäßigen Betrag (70 Pfg. das Vierteljahr).

Bade deinen Körper im Sonnenlicht, mache ihn gesund und schön! Das sind die Haupt- und Leitpunkte, die Hans Surén, diesen bahnbrechenden Pionier auf dem Gebiete der Leibespflege und Körperstählung, bei der Abfassung seines neuen Werkes, betitelt: „Der Mensch und die Sonne" führten. Es ist ein Buch für innerlich reife Menschen. Das mit etwa 100 Naturaufnahmen und 24 Lichtbilder-

tafeln auf Kunstdruck geschmückte Werk ist im Verlag unserer Tochterfirma Dieck & Co in Stuttgart erschienen und kostet geheftet Mk. 2.— (Schw. Fr. 2.50), gebunden Mk. 3.— (Schw. Fr. 3.75).

Die Liebhaberfunkerei wird voraussichtlich vom 1. April an auch in Deutschland weitgehend erleichtert werden. Nähere Mitteilungen darüber folgen. Man wird dann auch in Deutschland sehen, wie praktisch unsere Baukasten sind und wie angenehm man damit arbeiten kann.

Die Behandlung der Pflanzenschädlinge in der Schule. Vor dem großen Krieg haben wir es uns leisten können, den biologischen Unterricht mehr theoretisch als praktisch zu gestalten; wir vereinfachten den Universitätsunterricht für die Schule. Jetzt, nach dem Zusammenbruch unseres Wirtschaftslebens, müssen wir eine solche Art als Luxus bezeichnen. Wir müssen jetzt mehr denn je den Blick des Schülers auf das Praktische richten, müssen alle unsere Belehrungen auf das große Ziel einstellen, dem Wiederaufbau unserer Wirtschaft zu dienen. So müssen auch vor allem solche Stoffe ausgewählt werden, die von praktischer Bedeutung für uns sind. Deshalb müssen z. B. die Schädlinge unserer Nutztiere und -pflanzen eingehender behandelt werden als früher. Wenn wir aber bei solchem Unterricht auf vollen Erfolg hoffen wollen, schreibt Seminarprorektor Brohmer in einem für jeden Schulmann beachtenswerten Aufsatz über „die Behandlung der Pflanzenschädlinge in der Schule" im neuesten Heft des „Mikrokosmos" (viertelj. 1.30), so dürfen wir auf keinen Fall die Erkenntnisse anlehren. Gerade bei solchen praktischen Erörterungen müssen wir ein Lernen durch Tun anstreben, also ein Verfahren wählen, das man als Arbeitsunterricht bezeichnet. Durch Beobachtungen und Versuche, die der Schüler selbst ausführt, werden also im allgemeinen die Erkenntnisse gewonnen; sie bleiben jedoch nicht brach liegen, sondern werden in die Praxis umgesetzt. Die Beispiele, an denen Brohmer den Gang des Unterrichts kurz skizziert und mit denen er auf diese doch höchst wichtige Lehrweise hinweist — auch als Lehrer der Biologie an seinem Teil mitzuwirken, daß in der Land- und Hauswirtschaft ein höherer Ertrag und eine größere Sparsamkeit erzielt werden, — sind in der Originalarbeit selbst nachzulesen. Finden diese Anregungen mehr Beachtung, dann wird, so hoffen auch wir mit Brohmer zuversichtlich, ein Geschlecht herangezogen werden, das die wirtschaftliche und infolgedessen auch die politische Selbständigkeit unseres Vaterlandes wieder aufbauen kann.

Deutscher, rette deinen Wald ruft der Bund zur Wehr und Weihe des Waldes „Deutscher Wald" e. V. auf einem Aufruf allen Deutschen zu. Der Bund, über dessen Gründung hier im vorigen Jahr berichtet wurde, will dem immer stärker werdenden Verdrängen des deutschen Waldes Halt gebieten und Ehrfurcht vor dem deutschen Wald lehren. Anmeldungen und Anfragen an die Geschäftsstelle „Deutscher Wald", e. V., Hamburg 13, Hallerplatz 1.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung gingen folgende Beträge über 2 Goldmark ein: M., Berlin 4.20, Kr., Bodenbach 6.90, R., Differdingen 9.—, C., Sarnow 5.—, T., Theresiental 3.—, Sch., Sao Paulo 4.50. Allen Stiftern, auch denen kleinerer Beträge, die hier nicht genannt sind, besten Dank. Wir bitten unsere Mitglieder an die Stiftung auch in Zukunft bei Geldsendungen für Bücherbestellungen, Zahlungen von Mitgliederbeiträgen denken zu wollen.

Bücherbesprechungen.

[illegible]

Kosmos-Abreißkalender für 1924. [illegible]

Gelegenheitsanzeigen für Kosmosmitglieder.

Die Zeile [illegible] Buchstabe [illegible] Satzzeichen = Buchstabe [illegible]

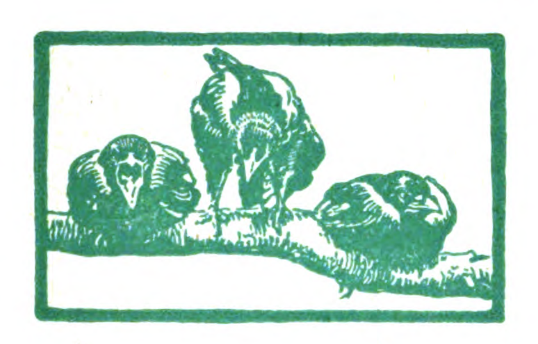
[illegible]



Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, [illegible] Stuttgart.
[illegible] Herausgabe u. Schriftleitung [illegible]
Printed in Germany

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde



herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

Inhalt:

Heft 4 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | 1924

...checkkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postsparkasse Wien Nr. 79912 — Poscheckamt Prag Nr. 501 502. ... Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld und Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

Auslandspreise: **Ausg. A** Schweiz Fr. 3 —; Ausg. B Fr. 4.—. Uebrige Länder **Ausg. A.** (Ausg. B entsprechend höher Dänemark 3 Kronen; Finnland Marka 11.50; Großbritannien und Kol. sh. 2.4; Holland und Kol. Fl. 1.50; Italien 8 Lire Jugoslavien 26 Dinar; Norwegen 3 Kr.; Oesterreich Kr. 18500, Ausg. B 25 500); Rumänien 50 Lei; Schweden 2 Kr.; Tschechoslowakei Kč. 10.50; U. S. A. Dollar 0.60 Fehlende Länder im allgemeinen etwa 2/3 des Dollarpreises.



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde



Zuckerkrankheit und Insulin.

Eine Umschau. Von Dr. Hermann Dekker.

Man hat sich daran gewöhnt, die Verleihung des Nobelpreises als eine Bürgschaft für die hervorragende Bedeutung der wissenschaftlichen Tätigkeit der damit bedachten Gelehrten zu betrachten, und es ist nur zu natürlich, daß der Laie ein lebhaftes Interesse daran hat, von einem Fachmann zu erfahren, worin denn nun das Bedeutsame und Bahnbrechende der so vor aller Welt anerkannten Forscherarbeit liegt. Im Jahre 1923 wurde diese Auszeichnung u. a. den Ärzten Banting und Best vom physiologischen Institut der kanadischen Universität Toronto zuerkannt. Man erfuhr aus den Zeitungen, daß sie ein „Insulin" genanntes Präparat zur Behandlung der Zuckerkrankheit hergestellt hatten. Die Eingeweihten wissen, daß es sich hier um den Schlußstein eines Gebäudes handelt, an dem, zum großen Teil von deutschen Forschern, jahrzehntelang gearbeitet wurde. Nicht nur ist das in planmäßiger Forscherarbeit gewonnene „Insulin" **das** Heilmittel der Zuckerkrankheit, es ist auch berufen, in ungeahnter Weise unsere Kenntnisse über die geheimnisvolle Zuckerkrankheit zu bereichern.

Um das auch ferner stehenden Laien klarzumachen, müssen wir weit ausholen und etwas tiefer in die erstaunlichen Leistungen der wundervollen Laboratorien unseres Körpers hineinblicken; handelt es sich doch um eines der schwierigsten Kapitel der menschlichen Medizin, an dem sich bis in die neueste Zeit hinein die Ärzte vergeblich den Kopf zerbrochen haben.

Der menschliche und tierische Körper ist als ein Betrieb zu betrachten, der im Grunde genommen nach denselben technischen und chemischen Grundsätzen am Laufen erhalten wird, wie irgendein industrieller Betrieb, nur — das können wir getrost behaupten — rationeller, sparsamer, unter Anwendung scharfsinnig angeordneter Einrichtungen. Arbeit kann hier wie dort nur geleistet werden, wenn dem Betrieb Stoffe, kraftliefernde Stoffe, Brennmaterial zugeführt werden. In den Fabriken ist das die Kohle, im menschlichen und tierischen Organismus Zucker. Auch der Zucker wird verbrannt, in derselben Weise wie die Kohle; er liefert bei der Verbrennung in derselben Weise Kraft (Energie). Ohne diese Zuckerverbrennung könnten wir keinen Muskel bewegen, nicht gehen, nicht heben, nicht sprechen, nicht die für den Körper notwendige Wärme bilden, schließlich überhaupt nichts leisten. Aller Zucker stammt aus der Nahrung, und zwar aus dem Laboratorium der Pflanze.[1] Aber Zucker bildet sich — infolge der Verdauung — ebensogut aus der nahe verwandten Stärke der Pflanzen, also dem Mehl der Getreidearten und der Kartoffeln. Im Notfall entsteht Zucker (bei den Fleischfressern, deren Laboratorium anders eingestellt ist, immer) auch aus Eiweiß, aus Muskelfleisch und Geweben, da das hochverwickelt aufgebaute Eiweiß auch einen zuckerähnlichen Bestandteil in sich birgt. Bekanntlich wird die durch die Verdauung gewonnene Ausbeute der Nahrung mit dem Blut der Leber

[1] Die Zucker sind sogenannte Kohlenhydrate; sie bestehen neben Kohlenstoff aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältnis, wie sie im Wasser aneinander gebunden sind. Sie sind in ihrer rohen prozentualen Zusammensetzung ziemlich eintönig gleich oder ähnlich, unterscheiden sich aber durch den inneren Aufbau als verschiedenartige Stoffe. Der hauptsächlichste und wichtigste Zucker, der auch nur allein in unserem Körper eine Rolle spielt, ist der Traubenzucker (Glukose oder Dextrose); er findet sich im Honig, in den Trauben und anderen Früchten. Ein anderer Zucker, die Lävulose, kommt auch im Honig und in gewissen Früchten vor. Weniger wichtig sind die Mannose und Galaktose. Diese Zucker sind einfache Zucker. Die meisten in der Natur vorkommenden Zucker sind aber Doppelverbindungen dieser einfachen Zuckerarten: der bekannteste, der Rohrzucker, aus einem Molekül Glukose und einem Molekül Lävulose, der Milchzucker aus je einem Molekül Glukose und Galaktose; die Maltose aus 2 Molekülen Glukose. Die Zucker stehen in engster verwandtschaftlicher Beziehung zu Dextrin, den Stärkearten und Zellulose. Aus der pflanzlichen Stärke und der tierischen, dem Glykogen, bildet sich im Körper (auf dem Umwege über Maltose) Traubenzucker, Glukose.

zugeführt. Hier wird das geerntete Verdauungsgut begutachtet, gesichtet, nötigenfalls umgewandelt und dem Blutstrom übergeben oder bis zu späterer Verwendung aufgespeichert. Den mit dem Verdauungsblut ankommenden Zucker legt die Leber auf Lager; da er leicht löslich ist und mit dem Blutstrom fortgeschwemmt werden würde, wird er zur besseren Aufspeicherung zuerst in die schwer lösliche tierische Stärke, das Glykogen [2], umgewandelt, das dann, je nach dem Bedarf des Körpers, gewissermaßen auf Abruf und Anforderung der Organe wieder in Traubenzucker verwandelt, den Organen zur Arbeitsleistung zugeführt wird. Etwas Zucker enthält das kreisende Blut immer, eine geringe sich stets gleichbleibende Menge, rund $^1/_{10}$

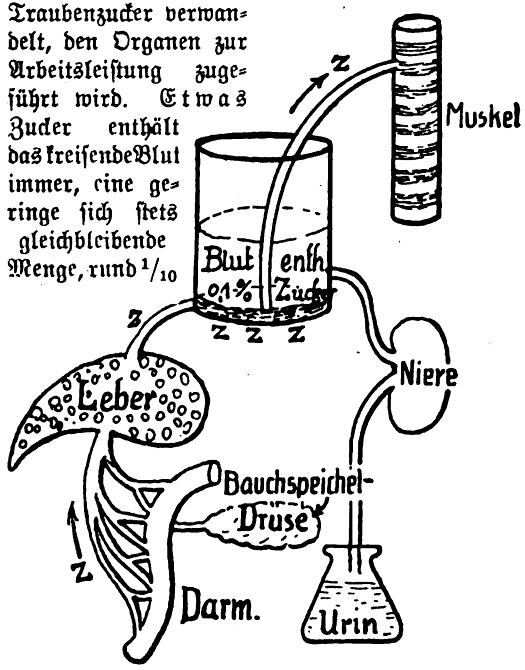


Abb. 1. Die Leber steht im Mittelpunkt des Zuckerstoffwechsels. Der ihr aus dem Darm zufließende Zucker (Z) wird in ihr als Glykogen (o°o) gespeichert und nach Bedarf wieder als Zucker dem Blut übergeben, das dauernd $^1/_{10}$ % enthält. Aus diesem Blutzucker werden die Muskeln und andere Organe gespeist. Die Nieren sondern aus dem Blut diesen Zucker nicht ab.

Prozent. Dieser im Blut kreisende Zucker wird von den arbeitenden Organen aus dem Blutstrom geschöpft und teils sofort zur Arbeitsleistung verwendet, teils von ihnen wiederum in schwerlösliche tierische Stärke, Glykogen, verwandelt und als Notvorrat aufgespeichert. Für gewöhnlich ist die Menge dieses in den Muskeln aufgespeicherten Glykogens etwa gleich dem der Leber. Bei fortgesetztem, allmählichem, immer wiederholtem Angebot von Zucker, etwa beim Biertrinker oder bei mehlüberfütterten Menschen, reichen die Speicher nicht aus, das Glykogen zu fassen; dann wird — durch verwickelte chemische Kunststücke — der Überschuß als Fett in der Haut oder im Inneren aufgestapelt.

Bei der Zuckerkrankheit handelt es sich um einen außergewöhnlichen Zustand, bei dem Zucker im Urin erscheint, also in dem durch die Nieren ausgeschiedenen Abwasser, mit dem der Körper sich von den sonst unbrauchbaren Abfallstoffen befreit. Der für den Körper wichtigste Betriebsstoff wird hier mit dem Abfall beseitigt! Das ist natürlich eine wahnwitzige Verschwendung. Man kann sich vorstellen, daß das der kräftigste Mensch nicht aushalten kann: Man ißt und ißt, aber der erbeutete Zucker wird, bevor er seiner Bestimmung zugeführt wird, ganz oder zum Teil immer wieder durch die Nieren ausgeschieden. Man schöpft also wirklich ins lecke Faß der Danaiden. Woran liegt das? Man könnte daran denken, daß die Nieren ihre Sache nicht verständen. Wir hörten ja, daß im Blut für gewöhnlich ein Zuckergehalt von $^1/_{10}$ Prozent zu finden ist. Die gesunden Nieren bringen das erstaunliche Kunststück fertig, den Abfall aus dem Blut auszusondern, ohne den für den Körper wertvollen Zucker anzutasten. Man könnte also vermuten, daß die Nieren untüchtig wären, den Zucker falsch auffaßten und mit dem Abfall hinausbeförderten. Natürlich sänke dann der Zuckergehalt des Blutes, und die Leber, die sich bemühte, durch Zuckerabgabe aus ihrem Glykogen-Vorrat diesen „Zuckerspiegel" zu erhalten, verarmte an Zucker, der eben immer wieder ungenützt ausgeschieden würde. So etwas kann vorkommen, ist aber nicht Zuckerkrankheit (Abb. 1 und 2). Wir kennen durch v. Merings Untersuchungen einen merkwürdigen Stoff, das Phloridzin, der, Tieren in reichlichen Mengen gegeben, eine Zuckerausscheidung mit dem Urin bewirkt. Diese Zuckerausscheidung kommt tatsächlich dadurch zustande, daß die Nieren „undicht" für Zucker werden, nicht mehr unterscheiden können zwischen Brauchbarem und Unbrauchbarem. Solange das Tier mit diesem Stoff vergiftet ist, hält die Zuckerausscheidung an, die Leber füllt aus ihrem Vorrat immer neuen Zucker ins Blut — vergebliche Mühe! —, die andern Glykogen-Speicher des Körpers werden entleert, um den Blutzuckergehalt wieder aufzufüllen; schließlich opfert der Körper aus eigenem Bestand. Es gibt noch andere Nierengifte, wie Quecksilber, Chrom, Uran, Kantharidin, die dieselbe Zuckerausscheidung zur Folge haben. Es erscheint wohl Zucker in dem Abwasser, aber trotz allem ist

[2] Glykogén (Ton auf der letzten Silbe) = Zuckerbildner.

das keine Zuckerkrankheit. Sobald die Vergiftung aufhört, arbeiten die Nieren wieder vernünftig. **Weil** von den untüchtigen Nieren Zucker ausgeschieden wird, schütten Leber und Muskeln ihren Zucker aus. Bei der Zuckerkrankheit handelt es sich um etwas ganz anderes.

In Laienkreisen stellt man sich vor, daß die Zuckerkrankheit eine Folge reichlichen Zuckergenusses sei. An sich kein unrichtiger Gedanke: Wird die Leber **plötzlich** mit Zucker aus den Verdauungssäften überflutet, so weiß sie ihn nicht unterzubringen, sie füllt ihre Speicher; die Körperspeicher in den Muskeln und Geweben sind auch bald gefüllt, und da der Zucker nicht so rasch bewältigt werden kann, steigt der Gehalt des Blutes an Zucker, der „**Blutzuckerspiegel**", und — da die Nieren jetzt ein volles Recht haben, den Überschuß zu entfernen — erscheint Zucker im Urin. Also hier erscheint Zucker im Urin wegen der Erhöhung des „Zuckerspiegels". Dazu gehören aber schon gewaltige Zuckermengen, mehr als 150—200 Gramm Rohrzucker auf einmal genossen, oder mehr als 120 Gramm Milchzucker und ähnliche Massen anderer Zuckerarten. Nach einigen Stunden hört diese „Zuckerkrankheit" (tatsächlich keine Zuckerkrankheit) wieder auf.

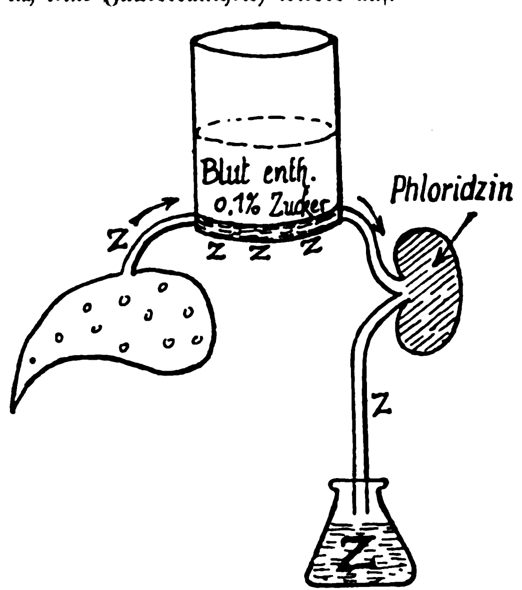


Abb. 2. Bei **Phloridzin-Vergiftung** wird die Niere so geschädigt, daß sie für Zucker durchlässig wird und aus dem Blut den Zucker mit ausschwemmt. Die Leber schiebt entsprechend Zucker nach und verarmt an Glykogen.

Im Jahre 1858 fand der große französische Forscher Claude Bernard, daß man bei Tieren durch Einstich mit einer Nadel an einem winzigen Punkt im Gehirn, in der Nackengegend (genauer gesagt, am Boden des IV. Ventrikels) eine Zuckerausscheidung im Urin erzeugen konnte, die mehrere Stunden anhielt. Eine verwirrende Entdeckung! Tötete man das Tier nach dem

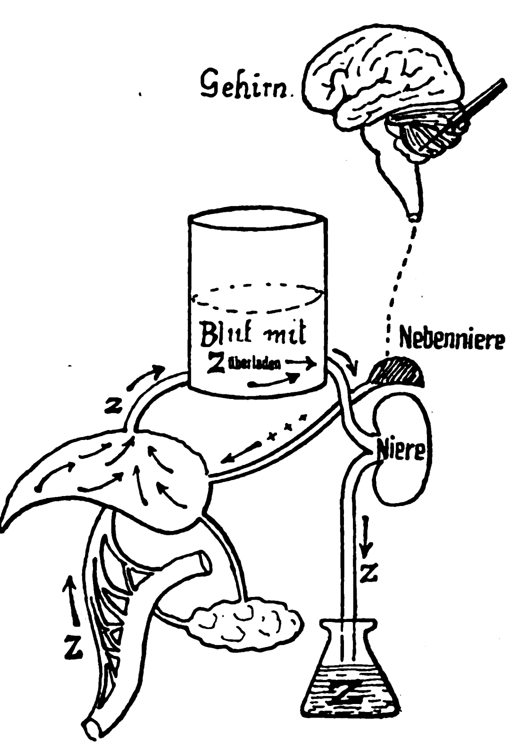


Abb. 3. **Zuckerstich.** Bei Stich in eine bestimmte Stelle des Nachhirns wird auf dem (punktierten) Nervenwege die Nebenniere angetrieben, ihren Saft abzusondern, der die Leber zur Verzuckerung des aufgespeicherten Glykogens antreibt. Das Blut wird mit Zucker überladen, das als Zuviel mit dem Urin abgesondert wird.

Aufhören der Zuckerausscheidung, so war die Leber glykogenfrei. Es war also durch den Einstich ins Gehirn von dieser Stelle ein Nervenreiz erfolgt, auf den hin die Leber ihren ganzen Glykogen-Vorrat als Zucker ins Blut schüttete. Daß danach eine Erhöhung des Zuckerspiegels und daraufhin eine Zuckerausscheidung erfolgte, erscheint uns verständlich, ebenso, daß **nach** der völligen Zuckerausschüttung die Zuckerausscheidung ausblieb, weil eben kein Zucker mehr auszuschütten und auszuscheiden war. Es ist jahre-, jahrzehntelang wieder mühselig an diesem „Knochen herumgenagt" worden; ich will sagen, man hat sich bemüht, unter Zugrundelegung der Beobachtungen mit dem Zuckerstich" (Abb. 3) weiter in der Erkennung der Zuckerkrankheit zu kommen. Vergebens! Die eigentliche „Zuckerkrankheit" blieb rätselhaft und unnahbar wie die Sphinx!

1889 fanden ziemlich gleichzeitig der Ita-

liener de Domenicis und die deutschen Ärzte v. Mering und Minkowski, daß, wenn man bei Hunden und Katzen die Bauchspeicheldrüse völlig entfernt, eine dauernde Zuckerausscheidung auftritt. Die Ursache dieser Zuckerausscheidung ist auch hier, wie man nachweisen konnte, eine Erhöhung des Zuckerspiegels im Blut. Alles Glykogen im Organismus wird verzuckert und ins Blut geschwemmt. Läßt man ein kleines Stückchen der Bauchspeicheldrüse stehen, so tritt eine leichte, bei völliger Entfernung eine so schwere „Zuckerkrankheit“ auf, daß die Organe nicht nur Glykogen, sondern auch Eiweiß in großen Mengen zersetzen, Fett einschmelzen, um den Körper am Leben zu erhalten, — bis das Tier jämmerlich an Entkräftung zu Grunde geht.

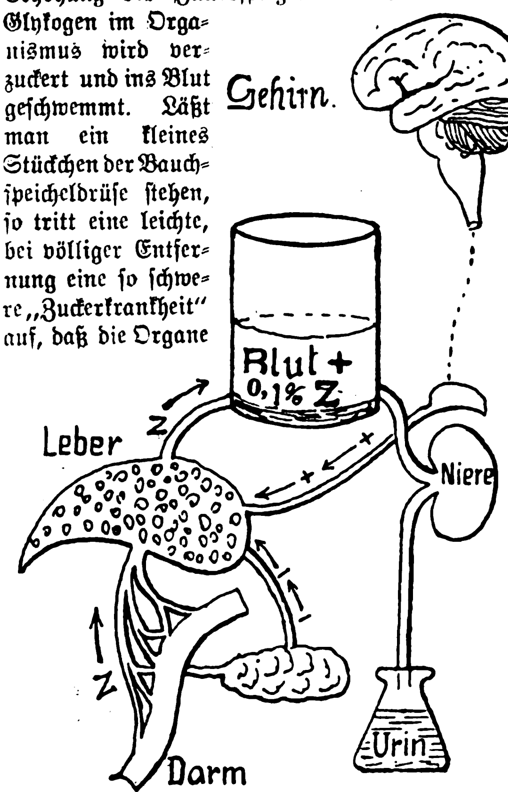


Abb. 4. Schema des Normalbetriebs (Erweiterung von Abb. 1). Der Bedarf des Körpers an Z wird dem Gehirn gemeldet, das daraufhin auf dem Nervenwege den Nebennieren den Befehl zur Bereitstellung gibt. Die Nebennieren sondern einen Saft ab, der die Leber zum Verzuckern des Glykogens antreibt. Gleichzeitig sondert aber die Bauchspeicheldrüse einen Saft ab, der der Leber zugeführt wird (der grobe Kanal zwischen Bauchspeicheldrüse und Leber ist in Wirklichkeit nicht vorhanden, nur zur besseren Erläuterung beigefügt). Der Bauchspeicheldrüsensaft bremst, hindert die Verzuckerung und wirkt dadurch regulierend.

Die Frage wird immer verwickelter. Es ist nicht meine Aufgabe, zu schildern, wie aus Tausenden von scharfsinnigen Arbeiten, aus Forschung und Zweifel, aus Beobachtung und Meinung schließlich das Endergebnis unserer heutigen Kenntnisse sich herauskristallisierte. In großen Zügen will ich nur die Hauptsachen darstellen. Zunächst war es verwunderlich, daß die Bauchspeicheldrüse eine Rolle in dem Zuckerstoffwechsel spielen sollte. Sie galt als eine der wichtigsten Verdauungsdrüsen, ihr Saft, der in den Anfangsteil des Darmes fließt, ist bekannt als der stärkste Saft, mit dem der Organismus die Verdauung bezwingt. Hier liegt etwas anderes vor. Man konnte, wie erwähnt, feststellen, daß, wenn man bei der Entfernung der Bauchspeicheldrüse nur einen kleinen Rest zurückließ, die Zuckerausscheidung nur bei reichlicher Zuckeraufnahme einsetzte. Minkowski und Hédon verlagerten den größeren Teil der Drüse unter die Haut und entfernten den anderen Rest. Es trat keine Zuckerausscheidung ein, trotzdem das unter die Haut gepflanzte Stück überhaupt nicht mehr in seiner richtigen Lage war, trotzdem kein Drüsensaft in den Darm entleert wurde. Als dieses überpflanzte Stück dann später entfernt wurde, setzte die Zuckerausscheidung mit aller Schärfe ein. Es mußte also von diesem verpflanzten Drüsenrest ein chemischer Stoff in das Blut, in den Kreislauf abgeführt worden sein, der die Zuckerausscheidung verhinderte und den Kreislauf des Zuckers in Ordnung hielt. Es hatte die Bauchspeicheldrüse also nicht nur eine äußere, sondern auch eine „innere“ Absonderung. Zur Erläuterung eine kurze Anmerkung: Zur Absonderung von lebenswichtigen Stoffen dienen im Körper die Drüsen (nicht das, was der Laie Drüsen nennt, die krankhaften Geschwülste am Hals, das sind geschwollene Lymphknoten, sondern die echten Drüsen, wie Speichel-, Tränen-, Milch-, Schleimdrüsen). Sie bestehen aus kunstfertigen Zellen, die, zu langen Schläuchen und Röhren sinnvoll aneinandergefügt, die Säfte absondern — Speichel, Tränen, Milch, Schleim —, Säfte, die durch feine Röhrchen nach außen geleitet werden und dem Körper wichtige Dienste leisten als chemische Werkzeuge zur Verdauung usw. Aber es gibt auch, und dies ist erst eine Entdeckung der letzten Jahrzehnte, Drüsen, die nicht nach außen, sondern gewissermaßen in sich hinein Säfte absondern und mit diesen Säften chemische Stoffe ausscheiden, die von dem Blut aufgenommen werden und so einschneidend auf den ganzen Körper oder einzelne Organe und ihre Tätigkeiten wirken, daß sie scharfen Arzneien oder kräftigen Giften gleichen. Solche nach innen absondernde Drüsen sind z. B. die Schilddrüse, die Nebennieren, der Hirnanhang. Eine solche Drüse müßte demnach auch die Bauchspeicheldrüse sein. Sie gibt nicht nur nach außen einen Saft ab — den Verdauungs-

speichel —, sondern eben auch nach innen diesen in den Zuckerstoffwechsel eingreifenden Stoff. Sie hat also zweierlei ganz verschiedene Aufgaben. Damit steht sie nicht ganz allein. Wir wissen aus Steinachs „Verjüngungsversuchen", daß auch die Geschlechtsdrüsen eine solche Doppeltätigkeit haben. Fehlt der „innere" Stoff der Bauchspeicheldrüse, dann kann die Leber das Glykogen nicht festhalten, es verpufft in Zucker, und dieser entfliegt ungenutzt, wird, da das Blut dauernd mit Zucker überschwemmt ist, von den Nieren ausgeschieden; der Befallene ist zuckerkrank.

Aber der oben erwähnte Zuckerstich? Es hat sich herausgestellt, daß die Folgen des Hirnstiches ausbleiben, wenn die Nebennieren vorher entfernt waren, oder auch wenn die zu den Nebennieren führenden Nerven vorher durchschnitten waren. Das heißt also, durch den Reiz des Stiches werden die Nebennieren — sie sind auch Drüsen mit innerer Absonderung — angetrieben, ihren Saft ins Blut zu senden. Dieser Nebennierensaft müßte also bewirken, daß die Leber ihr Glykogen verzuckerte, ins Blut entließe, aus dem es, da dauernd überschüssig, von den Nieren entfernt würde. Nun kennen wir sehr genau den chemisch wirksamen Stoff der Nebenniere. Man kann ihn aus den Nebennieren bereiten, ja man hat gelernt, ihn künstlich, in der Retorte des Chemikers, ohne Hilfe der lebenden Zellen herzustellen. Diesen Stoff nennt man Adrenalin. Spritzt man einem gesunden Tiere Adrenalin ein, siehe da! — so erscheint auch Zucker im Urin. Der Zuckerstich ist also nur die indirekte Veranlassung der Zuckerausscheidung; durch die Reizung dieser Gehirnstelle erhalten über die Telegraphendrähte der Nerven die Nebennieren den Befehl zur Tätigkeit, und durch den Nebennierensaft wird die Leber veranlaßt, zum Schaden des Körpers, ihr Glykogen zwecklos zu verzuckern. Die Zuckerstichstörung des Zuckerstoffwechsels ist also genau dieselbe wie die Adrenalin-Störung.

Wir haben uns also die Zuckerverwertung im Körper so vorzustellen: In der Leber ist ein Lager von Glykogen. Wenn die Organe Bedarf an Zucker haben, so wird das dem Gehirn telegraphiert. Dieses gibt Anordnung an untergeordnete Stellen (dazu gehört auch die Stelle des Zuckerstichs), aus dem Glykogen-Lager Zucker abzugeben. Der Befehl wird an die Nebennieren weitergegeben, die den zur Mobilisierung des Zuckers nötigen Saft absondern. In der Bauchspeicheldrüse wird aber ein „innerer" Saft abgesondert, der die Zuckerabgabe der Leber überwacht, bremst und hemmt (Abb. 4). Diese beiden Säfte, Nebennieren- und Bauchspeichelsaft, sind wie zwei Zügel, die die Zuckerausgabe regeln. Fällt der eine Saft aus, so gewinnt der andere die Oberhand. Sind beide Nebennieren erkrankt (Addisonsche Krankheit), so ist der Zuckergehalt des Blutes herabgesetzt; ist die Bauchspeicheldrüse erkrankt, so wird Zucker vergeudet, es erscheint dauernd Zucker im Urin — Zuckerkrankheit (Abb. 5). Ja, wenn man bei erkrankter Bauchspeicheldrüse Adrenalin einspritzt, wird natürlich die Zuckerausschwemmung aufs äußerste erhöht. Wir nehmen nun an, und alle

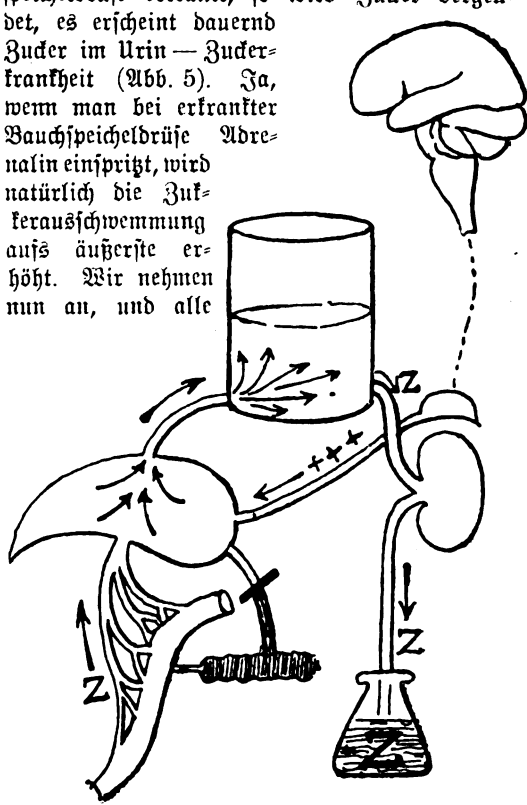


Abb. 5. Bei der Zuckerkrankheit ist die Bauchspeicheldrüse erkrankt. Sie liefert keinen Saft, der in der Leber bremsend wirken könnte. Der die Verzuckerung antreibende Saft der Nebenniere findet kein Gegengewicht. Die Verzuckerung wird in der Leber hemmungslos vorgenommen, das Blut mit Zucker überschwemmt, dieser von den Nieren mit dem Urin ausgeschieden.

klinischen Erfahrungen sprechen dafür, daß es sich bei der Zuckerkrankheit des Menschen um eine Erkrankung oder auch nur eine Schwäche der Bauchspeicheldrüse handelt. Gewiß kennen wir auch eine Zuckerkrankheit auf nervöser Grundlage; es kann durch Schrecken und Aufregung Zuckerkrankheit entstehen (z. B. „Börsenzucker") oder auch z. B. nach nervösen Störungen, etwa infolge von Basedowscher Krankheit. Aber das kann nur vorkommen, wenn die Bauchspeicheldrüse nicht auf der Höhe ist. Ist sie gesund und kräftig, so müßte sie diese Störung auszugleichen wissen. Es fragte sich nun, wo in der Bauchspeicheldrüse der geheimnis-

volle, die Verzuckerung des Glykogens hemmende und regelnde Stoff erzeugt würde. Man hatte schon früher in dieser Drüse eigentümliche Gebilde, vereinzelte „Inseln“ im Gewebe gefunden, die schon durch ihr Aussehen und ihre Ähnlichkeit mit anderen Blutdrüsen hinreichend verdächtig waren, den inneren Stoff zu liefern. In der Tat hat sich herausgestellt, daß diese „Langerhansschen Inseln“ (s. Abb. 6) die Lieferanten des geheimnisvollen Wunderstoffes sind. Daraufhin hat es nicht an Versuchen gefehlt, den Saft aus diesen Inseln auszuziehen. Aber das hatte seine Schwierigkeiten, denn die Bauchspeicheldrüse liefert ja auch sehr energische Verdauungsstoffe, die den mit ausgezogenen „inneren“ Stoff sofort wieder zerstörten. Das ist nun eben das Verdienst der beiden kanadischen Forscher, daß es ihnen durch planmäßige zielbewußte Arbeit gelungen ist, die beiden Stoffe getrennt nebeneinander zu erhalten und den Auszug aus dem Inselgewebe rein darzustellen. Diesen Stoff nennen sie „Insulin“.

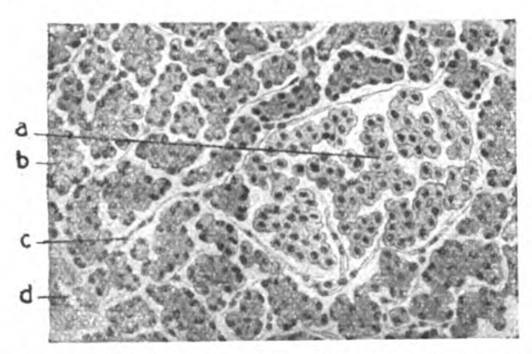


Abb. 6. Schnitt durch die Bauchspeicheldrüse des Schweines. a = Langerhanssche Insel. b = Echte Sekretzellen der Bauchspeicheldrüse. c = Bindegewebe. d = Ausführungsgang (quer). (Nach Sigmund.)

Es scheint also ziemlich einfach: Wenn jemand zuckerkrank ist, d. h. wenn die Inseln seiner Bauchspeicheldrüse versagen, dann spritzt man ihm den Extrakt der Inseln, das Insulin, ein. So einfach ist die Sache allerdings nicht. Wird das Präparat einem gesunden Tier eingespritzt, so zeigen fortlaufende Untersuchungen des Blutzuckergehaltes, daß dieser bedeutend absinkt (natürlich, es wird ja in der Leber gebremst, so stark gebremst, daß sie auch den nötigen Zucker nicht aus dem Glykogen-Lager abgibt). Sobald aber nach einigen Stunden der Zuckerspiegel auf etwa die Hälfte herabgesunken ist, so bekommen die Tiere bei völliger Bewußtlosigkeit schwerste Krämpfe und gehen binnen kurzem zugrunde. Spritzt man aber dem tief bewußtlosen Tier etwas Traubenzuckerlösung ein, wodurch der Zuckergehalt des Blutes sich wieder zu normaler Höhe erhebt, so erholt es sich in wenigen Sekunden zu völliger Frische. Das Absinken des Zuckerspiegels im Blut schafft also eine höchst gefährliche Lebensbedrohung! Wird das Insulin einem durch Bauchspeicheldrüsen-Entfernung zuckerkrank gemachten Hunde eingespritzt, so sinkt bei Anwendung der richtigen Dosis der krankhaft erhöhte Zuckergehalt des Blutes zur Norm, und die Zuckerausscheidung hört nach einigen Stunden auf, um allerdings, wenn die Wirkung des Insulins verflogen, nach einigen Stunden sich wieder einzustellen. Dann müßte man also einen Zuckerkranken zeitlebens mit Einspritzungen behandeln? Nein. Bei leichteren Fällen von Zuckerkrankheit kommt man ohne dieses Zaubermittel nur durch Wahl einer geeigneten Ernährung aus. In anderen Fällen regelt sich der Zuckerstoffwechsel wieder von selbst, wenn man ihn erst wieder mit Insulin in Ordnung gebracht hat. Es scheint in solchen Fällen vorkommen zu können, daß sich das geschwächte Inselgewebe wieder stärkt, oder daß neues Inselgewebe sich bildet. Immerhin gibt es auch Fälle von Zuckerkrankheit, wo das Insulin längere Zeit verabreicht werden muß. Von außerordentlicher Bedeutung hat sich das Insulin erwiesen, wenn Zuckerkranke von solchen Krankheiten befallen wurden, die erfahrungsgemäß an ihnen schwerer verlaufen, als an körperlich widerstandsfähigen Menschen. Auch da, wo man sich gescheut hat, an Zuckerkranken schwere Operationen vorzunehmen, scheint das Insulin die Gefahren der Operation in segensreicher Weise auf ein Mindestmaß herabmildern zu können. Wir stehen aber erst am Anfang der Insulinbehandlung und wollen uns vorsichtig ausdrücken, um nicht überschwängliche Hoffnungen zu erwecken.[3] Auch ist die Insulinbehandlung nicht vollkommen gefahrlos, da bei übergroßer Darreichung ein zu starkes Absinken des Blutzuckers mit ihren lebenbedrohenden Folgen einsetzen kann.

Wie dem auch sei. Wir haben jetzt ein Mittel in die Hand bekommen, das uns die Aussicht gibt, auch der Zuckerkrankheit, diesem ewigen Rätsel der Ärzte, den Stachel zu nehmen.

Daß die Gelehrten den Nobelpreis für ihre erfolggekrönte zielbewußte Forschertätigkeit erhalten haben, das wollen wir ihnen neidlos und freudig gönnen, um so mehr, als sie ganz uneigennützig das Ergebnis ihrer Bemühungen

[3] Etwaige Ersuchen um Auskunftserteilung können wir unmöglich berücksichtigen, da wir alle Leidenden an ihre Ärzte verweisen müssen. Die Schriftleitung.

der Welt zur Verfügung stellten und keinerlei Gewinn aus ihrer Erfindung gezogen haben. Wir Deutschen dürfen allerdings bedauern, daß nicht einem der Unseren der Erfolg beschieden war. Schon im Jahre 1908 hat Zülzer in ganz ähnlicher Weise einen Inselextrakt hergestellt, ja, er hatte gerade bei Kriegsausbruch seine Versuche so weit abgeschlossen, daß er zur Herstellung des heilenden Saftes im Großen sich anschickte. Als er aber bei der Anwendung fand, daß die Tiere Krämpfe bekamen (wie oben erwähnt, eben ein Zeichen der Wirksamkeit), gab er seine Versuche auf, obwohl er, wie sich jetzt herausstellt, das fertige Mittel in der Hand hatte! Gelehrtentragik! Das soll den Ruhm der beiden Kanadier aber nicht verkleinern. Freuen wir uns des Fortschritts, den sie uns brachten!

Ueber den Farbensinn der Vögel.

Von Dr. Erna Hahn-Haslinger.

In jedem Frühjahr freuen wir uns an dem farbenprächtigen „Hochzeitskleid" der Vögel, das in der tieferen, leuchtenderen Färbung dem menschlichen Auge so schön erscheint. Da ist es berechtigt, auch einmal die Frage aufzuwerfen, ob man diese Farbenpracht auch im Sinne der Vögel als Schmuckfärbung auffassen könnte. Diese Annahme wäre nur dann möglich, wenn den Vögeln ein Farbenunterscheidungsvermögen zukäme, wie es der gesunde farbentüchtige Mensch hat. Daher sind auch, um den Farbensinn der Vögel zu prüfen, erst einmal eine ganze Reihe von Versuchsverfahren ausgearbeitet worden.

Das älteste Verfahren ist die Dressur[1 u. 2] auf bestimmte Farben. In Anlehnung an die beim Menschen angewandte Seebeck-Holmgrensche Probe, bei der aus bunt durcheinander gemischten farbigen Wollbündeln jedesmal die von gleicher Farbe zusammengelegt werden sollen, sollen die Versuchstiere darauf dressiert werden, die verschiedenen Farben zu unterscheiden. Für die Vögel werden zu diesem Zweck farblose Körner (Reis oder geschälte Hirse) mit giftfreien Farben gefärbt. Die Hühner z. B. werden nun auf eine bestimmte Farbe dressiert, indem etwa rote Körner auf einer schwarzen Pappunterlage festgeklebt, die anderen Körner aber lose dazwischengestreut wurden. Da lernen die Hühner bald, daß sie die roten Körner nicht picken können und lassen auch lose hingestreute rote Körner liegen. Nun müssen aber außer den Körnern verschiedener Farbe auch solche von verschiedenen Grauabstufungen Verwendung finden, da sonst die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß die Farben an ihrem Helligkeitsunterschied, wie vom Totalfarbenblinden, erkannt werden. Ferner stellen sich aber auch bei den Hühnern, die, wie ganz einwandfreie Lichtsinnprüfungen ergeben haben, nur durch das Sehen bei der Nahrungsaufnahme geleitet werden, Schwierigkeiten heraus. Es spielen nämlich psychische Vorgänge dabei eine Rolle, und zwar eine gewisse „Blauscheu"[2] der Vögel. Weil sie von Natur nicht an blaues Futter gewöhnt sind, lassen sie die blauen Körner so lange unberührt liegen, bis sie damit gewaltsam gefüttert werden. Dieser Versuch zeigt, wie wichtig es ist, auf alle Punkte, die hineinspielen können, zu achten.

Heß[3] hatte nämlich auf einem ähnlichen Wege ein anderes Ergebnis erhalten. Er hatte nicht den Reis gefärbt, sondern ihn im Dunkelzimmer in dem farbigen Band des Spektrums ausgestreut und so eine Färbung der Körner erreicht. Dabei beobachtete er, daß die Hühner stets die Körner im Blau und Violett liegen ließen; er zog daraus den Schluß, daß es für Hühner eine „relative Blaublindheit" gibt, daß Blau also für sie einen viel geringeren oder garkeinen Farbwert hätte im Vergleich zum farbentüchtigen Menschen. Da jedoch andererseits auf blaues Futter dressierte Hühner[2] die blauen Körner im Spektrum sofort nehmen, ist dadurch bewiesen, daß es sich nur um eine psychische Beeinflussung, nicht um eine Blaublindheit handelt. — Statt des Spektrums als Quelle farbigen Lichtes kann man natürlich auch farbige Gläser nehmen, nur daß es sich dabei kaum je um reine Spektralfarben handelt, und daß daher die Versuche nicht genau so, wie die mit dem Spektrum, bewertet werden können.

Um nun aber den psychischen Einfluß, der durch die Färbung des Futters hervorgerufen sein könnte, auszuschalten, benutzte Hahn[2] ungefärbte Körner auf farbigen Futtertellern. Schwarze Pappe, umgeben mit einem breiten Rand von farbigem oder grauem Papier, lieferte mir solche Futterteller. Auf dem mittleren

[1] Katz u. Revesz, Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane (Abt. Sinnesphysiologie), Bd. 48, 1913.
[2] Hahn, Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. 116, 1916.
[3] Heß, Archiv für Augenheilkunde, Bd. 57, 1907.

schwarzen Felde wurden ungefärbte Körner geschälter Hirse festgeklebt, nur bei dem blau umrandeten Teller wurden sie lose aufgestreut. Bald waren die Hühner darauf dressiert, daß sie ihr Futter nur auf dem blauen Teller suchten. Trotzdem jedesmal die Lage der grauen und farbigen Teller zueinander geändert wurde, fanden die Tiere sehr schnell den blauen Futterteller unter allen anderen heraus: Ein Beweis, daß Blau sehr wohl einen Farbwert für das Auge des Huhnes hat. — Versuche mit anderen Tagvögeln erwiesen sich als außerordentlich schwierig, zumeist wegen der großen Scheu der Vögel und wegen der Schwierigkeit, das ihnen gewohnte Futter zu färben oder sie an anderes Futter zu gewöhnen.

Diese beiden Verfahren, bei denen man sich auf die „Angaben" der Tiere verlassen muß, könnten nun leicht ein falsches Bild geben. Deshalb ist es immer das Bestreben gewesen, auch objektive Verfahren zur Prüfung des Farbensinns zu finden. Zwei Möglichkeiten dazu liegen vor: 1. die Untersuchung durch Aktionsströme der Netzhaut, 2. Messung der pupillomotorischen Wirkung farbiger Strahlen. Unter Aktionsströmen der Netzhaut versteht man die Potentialschwankungen (Spannungsschwankungen), die bei Belichtung des Auges im Augeninnern auftreten. Um sie nachzuweisen, werden unpolarisierbare Platin-Elektroden so an das Auge angelegt, daß die eine die Hornhaut, die andere die Lederhaut möglichst unmittelbar am Sehnerveneintritt berührt. Ferner wird ein sehr empfindliches Galvanometer in den Stromkreis eingeschaltet, das die Schwankungen in Gestalt von Kurven aufzeichnet. Nachdem zunächst überlebende enukleierte (ausgeschälte) Augen auf diese Art untersucht waren,[4] sind jetzt auch am lebenden, mit Curare gelähmten Tier diese Ströme nachgewiesen [5, 6, 7]. Bei Belichtung des Auges treten Potentialschwankungen auf, die an Stärke zuerst zunehmen, um dann langsam wieder abzusinken. Die so erhaltenen Kurven sind für jede Farbe beim Tagvogelauge verschieden, während sie sich beim Nachtvogelauge nur durch ihre Höhe unterscheiden, sonst aber in ihrem Verlauf ganz gleich sind. Daher ist es also bei Nachtvögeln möglich, durch Änderung der Stärke der Lichtquelle Gleichungen zwischen den einzelnen Farben herzustellen. Also müssen wir in diesem Fall annehmen, daß Nachtvögel dem völlig Farbenblinden gleichen, Tagvögel dagegen sich wie ein gesunder farbentüchtiger Mensch verhalten.

Dem zweiten objektiven Verfahren liegt das verschiedene Ausmaß der Pupillenreaktion [8,9] bei verschieden starker Belichtung des Auges zugrunde. Mit Hilfe eines besonderen Apparates, der sowohl einen Wechsel der Farbe als auch der Stärke des ins Auge fallenden Lichtes gestattet, wird ein und dasselbe Auge nacheinander mit verschiedenfarbigem Licht bestrahlt, und dann die Pupillenweite gemessen. Es ergeben sich dabei ganz bestimmte Werte für das Auge farbentüchtiger Menschen und andere Werte für das farbenuntüchtige Auge. Nun zeigt ein Vergleich zwischen den bei Tag- und Nachtvögeln gefundenen Werten, daß die Tagvögel die Verhältnisse des gesunden menschlichen Auges zeigen, die Nachtvögel die des völlig Farbenblinden. Allerdings beobachtete Heß eine Abweichung, die nach meiner Ansicht den Wert dieses Verfahrens zur Prüfung des Farbenunterscheidungsvermögens sehr beschränkt. Heß fand nämlich beim Tagvogel einen außerordentlich niedrigen Reizwert des Blau auf die Pupillenreaktion. Er will das mit der vorhin erwähnten „relativen Blaublindheit" der Tagvögel in Zusammenhang bringen. Bei Nachtvögeln konnte Heß eine ganz ähnliche Verkürzung am blauen Ende des Spektrums wie beim Tagvogel feststellen, fand aber bei ihnen einen etwa 10 mal so hohen Reizwert des Blau auf die Pupille, als beim gesunden farbentüchtigen Menschen. Das scheint mir eine Unstimmigkeit in der Erklärung der Befunde zu sein. Die von Heß gefundenen Zahlen haben wahrscheinlich ihren Grund in der chemischen Wirkung der blauen Strahlen auf den Sehpurpur, der ja im Tagvogelauge fast fehlt, während das Nachtvogelauge soviel reicher daran ist. Daher erklärt es sich auch, weshalb Heß bei dem Schildkrötenauge, dem ebenfalls der Sehpurpur fehlt, keine Pupillenreaktion erhalten konnte, unter sonst gleichen anatomischen Bedingungen wie beim Tagvogel.

Wenn ich den Schluß aus all diesen verschiedenen Ergebnissen ziehen soll, so möchte ich sagen, daß das Farbensehen des Tagvogels sich mit dem des gesunden farbentüchtigen Menschen deckt, während der Nachtvogel wie der völlig Farbenblinde die Welt der Farben nur als Grauabstufungen wahrnimmt.

[4] Himstedt u. Nagel, Festschrift der Universität Freiburg 1902.
[5] Brossa u. Kohlrausch, Phys. Gesellschaft Berlin, 1913.
[6] — — Zentralblatt für Physiologie Nr. 3, 1914.
[7] — — Zentralblatt für Physiologie, Bd. 27, 1913.
[8] Heß, Münchner Mediz. Wochenschrift, Nr. 27, 1914.
[9] — Pflügers Archiv der ges. Physiologie, Bd. 166, 1917.

Das Schicksal der Indianer.

Von T. Kellen.

Als Cooper vor hundert Jahren anfing, seine Lederstrumpf-Romane zu veröffentlichen, ahnte er wohl nicht, daß er damit am meisten zu unserer Kenntnis von den Indianern beitragen würde. Während fachwissenschaftliche Werke über die Urbevölkerung Amerikas naturgemäß nur eine beschränkte Verbreitung finden, sind Coopers Romane in den ursprünglichen Ausgaben wie in Übersetzungen in alle Kultursprachen von ungezählten Millionen gelesen worden und gehören heute noch zu den beliebtesten Jugend- und Volksschriften. So haben sie auch ethnologische Kenntnisse in Kreisen verbreitet, in die strengwissenschaftliche Werke nie gedrungen wären.

Allerdings gibt es darin auch idealisierte Schilderungen und phantasievolle Ausschmückungen, und deshalb sollte jetzt jeder, der einst für Cooper und seine Indianerhelden geschwärmt hat, seine Vorstellung von den Rothäuten einigermaßen zu berichtigen suchen.

Bis zum Entdeckungszeitalter war Amerika, abgesehen vom äußersten Nordwesten und Nordosten, wo Eskimostämme lebten, von Völkern einheitlicher Abstammung, der *indianischen Rasse*, bewohnt, die über 120 Breitengrade verstreut war. Der Name *Indianer* ist übrigens falsch, denn er rührt von dem Mißverständnis der ersten Entdecker her, die an der Ostküste Asiens, in Indien, gelandet zu sein glaubten. Er ist aber dem Volke geblieben, und jetzt läßt sich natürlich nichts mehr daran ändern.

Aus der Indianerrasse hat sich in vieltausendjähriger Entwicklung eine gewaltige Menge von Völkern, Stämmen und Horden gebildet, die unter den verschiedensten Lebensverhältnissen alle die mannigfach gestalteten Naturschauplätze des Doppelkontinents mit dem wechselvollsten Leben erfüllt haben.

Die zahlreichen Stämme haben sich des öfteren zu größeren Verbänden vereinigt. Am wichtigsten war wohl der Bund der Irokesen zwischen Hudson und Ontario.

Im Norden, Osten und im Präriengebiet befanden sie sich in dem fast reinen Zustand des Jägerlebens. Im unteren Mississippigebiete und den Ohio hinauf hatten einige es zu etwas höherer Kultur gebracht, so die Wyandotte. In den Steppenländern des Westens zwischen Rio Grande und Colorado findet sich seit alter Zeit Oasenkultur und dörfisch geschlossene Wohnweise.

Als Beispiel der Behausung der nordwestlichen Waldstämme sind hier Wigwams der Winnebägo abgebildet (Abb. 1). Es sind Zelte von länglichrundem Grundriß und kuppelförmig gebaut, bedeckt mit Rindenstücken oder Rohrmatte. Das Gerüst besteht aus dünnen, in die Erde gesteckten Stangen, die oben zusammengebogen werden. Das Feuer ist, wie bei dem kegelförmigen Tipi, dem Fellzelt der Prärieindianer, in der Mitte.

Wohl nirgends auf der Erde haben sich in wenigen Jahrhunderten die Schicksale eines Volkes so verändert wie hier. Die Indianer schmolzen zusammen durch Kriege, Seuchen (besonders Pocken) und die Vernichtung der Wildbestände als der wirtschaftlichen Grundlagen.

Abgesehen von den Eskimos des Nordens, die übrigens auch an Zahl stark zurückgehen, wurde die ureingeborene Bevölkerung in Nordamerika auf wenige Landstriche, namentlich im Nordwesten, in Kanada und im Süden, zurückgedrängt. Aber auch in diesen Gegenden leben die Indianer nicht mehr in alter Selbständigkeit, denn sie sind längst unter den Einfluß der modernen Zivilisation geraten.

Als Abart der gelben Rasse sind die Indianer von mongolenähnlichem Aussehen, meist rötlich- bis gelbbrauner Hautfarbe, mit straffem schwarzem Kopfhaar, schwachem Bartwuchs, kräftiger Nase.

Sie zerfallen in zahlreiche *Sprach- und Kulturgruppen*. Die *nordamerikanischen Indianer*, die aber in den Vereinigten Staaten großenteils ausgerottet sind, gliederten sich in die nomadisierenden kanadischen Jäger- und Fischerstämme (Athapasken usw.), die Fischervölker der Nordwestküste (Tlinkit, Haida, Tschimsian, Nutka usw.) mit festen Winterwohnungen, hochentwickelter Holzschnitzkunst und Klanverfassung, die vereinsstaatlichen Indianer, teils seßhafte Hackbauer (Irokesen, Huronen usw.), teils Jäger (Prärie-Indianer: Sioux usw.), teils Sammler (kalifornische und oregonische Indianer: Klamath, Schoschonen usw.). Auf den Hochebenen der südlichen Vereinsstaaten und Nordmexikos leben die Pueblos in Dorfhäusern.

Die *mittelamerikanischen Indianer* (Nahuavölker usw.) hatten unter Führung der Maya im Osten und der Azteken im Westen

Halbkulturen mit Militärstaaten, Bilderschrift und großen Tempelbauten entwickelt.

Die südamerikanischen Indianer zerfallen in die kulturell niedrigstehenden und sehr zersplitterten Indianer der tropischen Wälder (mit vier großen Sprachgruppen: Tupi-Guarani, Ges, Karaiben und Aruak), die gleichfalls jagenden und fischenden Chaco-Indianer, die Indianer der südlichen Steppen (Araukaner, Patagonier und Pueltsche), die tiefstehenden Feuerländer und die Hochland-Indianer (Tschibtscha, Quechua), die Halbkulturen und Reiche ähnlich den mittelamerikanischen geschaffen hatten.

Sämtlichen Amerikanern war vor der Ankunft der Europäer das Eisen unbekannt, erledigt, steckt eine Feder aufrecht ins Haar. Wird er mit der Flinte erledigt, so wird ein Stück Holz ins Haar gesteckt, das einen Ladestock vorstellt. Als höchster Orden wird eine Federmütze mit Ochsenhörnern getragen. Wer den Feind zuerst erspäht, darf sich eine kleine Feder zulegen, die, ausgenommen an der Spitze, des Federbartes entbehrt. Für einen Gefangenen darf man sich eine Armbinde umlegen."

Wenn auch die Indianer unser Benehmen häßlich und unnatürlich finden, so stehen sie uns in der Eitelkeit durchaus nicht nach. Zudem sind sie abergläubisch und haben noch manche andere Fehler, die bei ihnen jedenfalls erheblich mehr hervortreten als bei den zivilisierten Europäern. Andererseits haben sie aber



Abb. 1. Wigwams der Winnebägo. (Nach einem Stich von S. Eastman, Capt. U. S. Army.)

während im übrigen außerordentliche Unterschiede in der Kulturhöhe bestanden.

Die große Ähnlichkeit der einzelnen Stämme erschwert sehr die Einteilung in Gruppen. Deshalb sind Sprache und Kulturhöhe noch die besten Mittel der Sonderung.

Was uns an den Indianern fesselt, ist vor allem das Ursprüngliche ihrer Lebensweise, dann aber auch die originellen Sitten, die sich bei ihnen herausgebildet haben. So berichtet z. B. der Prinz von Wied: „Die Dakotas sind tapfer und tragen stolz die Auszeichnungen ihrer Heldentaten zur Schau. Sie behängen Arme und Beine mit den Skalps besiegter Feinde. Eine quer ins Haar gesteckte Feder gilt als Erinnerung an einen im Angesicht der Feinde getöteten Gegner. Wer mit der Faust den Feind auch Vorzüge, durch die sie manchen von uns beschämen könnten.

Daß die Indianer auch schon Sport betrieben, ersieht man aus dem beigefügten Bilde, das sie beim Ballspiel darstellt (Abb. 2). Dieses Ballspiel, das die Forschungsreisenden gewöhnlich mit dem französisch-kanadischen Ausdruck „La crosse" bezeichnen, war eine der Lieblingsbelustigungen der Indianer. Auf einem großen, ebenen Platze wurde ein Tor aus Stangen errichtet; die Spieler, oft mehrere hundert Personen, traten in zwei Parteien an, jeder mit einer Art Racket versehen. Zuerst kam der Ballspieltanz, an dem auch Frauen, aber gesondert von den Männern, teilnahmen. Dann traten die Frauen ab, der Unparteiische warf den Ball hoch in die Luft, und die beiden Parteien stürzten

darauf los, um ihn mit den Rackets aufzufangen und durch das Tor zu jagen. Der Ball durfte nicht mit den Händen berührt werden. Oft forderte ein Dorf das andere heraus, und ungeheuere Einsätze wurden gemacht. Bei diesem Spiel, das an Kraft und Gewandtheit die höchsten Anforderungen stellte, kamen häufig ernstere Verletzungen vor, besonders wenn im Winter auf dem Eis gespielt wurde. Das gute Einvernehmen wurde aber dadurch nicht gestört.

Ein anderes bezeichnendes Bild führt uns den Tanz einer Polizeigesellschaft, d. h. eines Geheimbundes, vor (Abb. 3). Das Geheimbundwesen war groß unter den Indianern. Schon junge Burschen schlossen sich zusammen und hatten ihre besonderen Abzeichen, Geräte und Tänze.

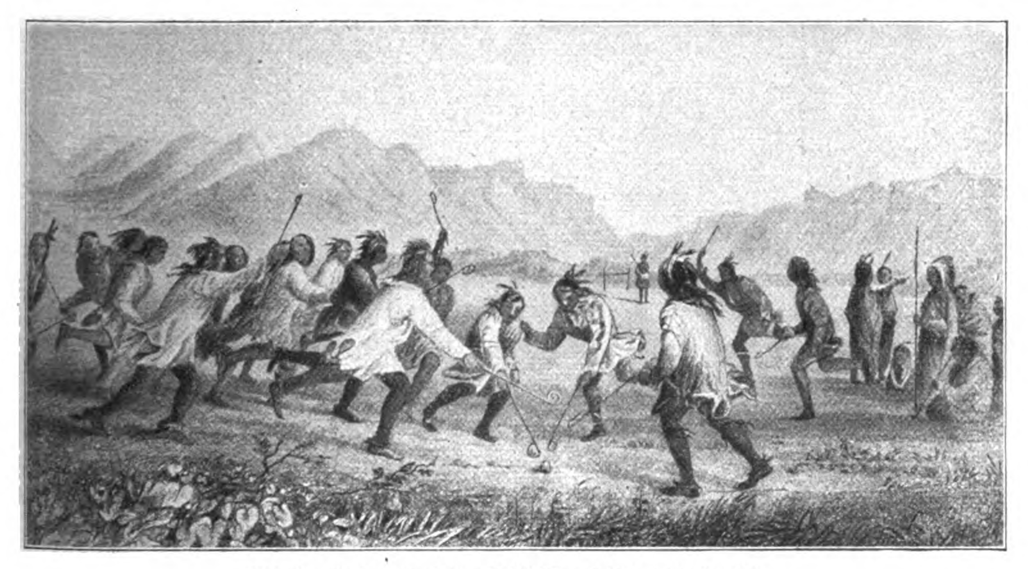


Abb. 2. Indianer beim Ballspiel. (Nach Schoolcraft.)

Mit fortschreitendem Alter traten die Leute in höherstehende Gesellschaften über. Das geschah meist durch Einkauf. Mehrere Gesellschaften hatten polizeiliche Befugnisse. So übten bei den Baikanni-Schwarzfüßen die „Tauben“, eine Gesellschaft von 9—13 jährigen Burschen, die Jagdpolizei aus, und selbst ältere Männer mußten sich widerstandslos ihren Anordnungen und Strafen fügen. Eine der vornehmsten dieser Vereinigungen war der Bund der „Hunde“.

Die Behandlung der Indianer ist ein dunkler Punkt in der Geschichte der amerikanischen Kultur. Die Art und Weise, wie die Amerikaner sich der rechtmäßig eingesessenen Volksstämme zu entledigen suchten und dann auch recht wirkungsvoll entledigt haben, kann man nur aus dem Recht des Stärkeren erklären.

Noch lange nach der Besiedelung Kanadas und des unteren Mississippi durch die Franzosen sowie der atlantischen Uferstaaten durch die Engländer verblieb die eigentliche Mitte des nordamerikanischen Festlandes, das weitgedehnte Mississippi- und Missouri-Flußgebiet, im unbestrittenen Besitz seiner Urbewohner. In beständigen blutigen und grausamen Fehden ihrer zahlreichen Stämme hatten die Indianer ein Nomadenleben geführt, von den Erträgen der Jagd, des Fischfangs und kümmerlichem Anbau des indischen Korns sich nährend und in die Felle der erlegten Tiere sich kleidend. Neben Elentier, Hirsch, Damhirsch, Antilope, Bär, Wolf und einer großen Zahl wertvoller Pelztiere stand der Büffel oder Bison in erster Reihe. Er war dem Indianer unentbehrlich; sein Fleisch diente zur Speise, sein Fell zur Hülle und Decke, die Hörner wurden zu Trinkgefäßen und kriegerischem Schmuck, die Knochen zu allerlei Gerät und Waffen, die Sehnen zu Bogensträngen verarbeitet. Der Wilde schonte diesen Tierbestand und tötete mit Pfeil und Bogen, Speer und Lanze, späterhin auch mit der Feuerwaffe nicht über den alljährlichen Bedarf hinaus. So erklärt es sich, daß der unholde Grasteufel ehedem, als noch keines Weißen Fuß die jungfräuliche Prärie betrat, in Herden von Hunderten, ja Tausenden in langen Einzelreihen, geführt von dem mächtigsten Stier, der dieses Vorrecht von den zottigen Genossen zu erkämpfen hatte, die weiten Ebenen durchtobte.

Eine merkwürdige Art der Bisonjagd ist hier

auf einem Bild aus älterer Zeit dargestellt, die Bisonjagd unter der Wolfsmaske (Abb. 4). Die damals noch nach Millionen zählenden Bisons wurden ständig von Wölfen umschlichen, die sich von kranken und gefallenen Tieren nährten. Die Bisons beachteten diese Schleicher kaum, da die Wölfe sich nie an gesunde und kräftige Tiere wagten. Die Indianer machten sich das zunutze, indem sie ein Wolfsfell überwarfen und sich, mit Pfeil und Bogen bewaffnet, unter dem Wind an die ahnungslosen Tiere schlichen. Aus nächster Nähe sandten sie die tödlichen Geschosse, bis sie genug erlegt hatten, oder die Bisons irgendwie Witterung von ihnen bekamen und erschreckt davonrannten.

geräucherte Zungen sie verkaufen. Auch die kolossalen Markknochen sind ein Leckerbissen für Indianer und Jäger. Diese wertvollen Tiere werden mit einer radikalen Rücksichtslosigkeit niedergeschossen, oft nur ihrer Zunge wegen. Selbst der Missouri wird ihnen zum Würger und hilft ihren Untergang beschleunigen. Ganze Herden wilder Ochsen versinken in seinen Fluten, sodaß ihre Kadaver Sperren bilden, wie ich eine sah, die aus annähernd 2000 solcher Tiere gebildet wurde. Das unablässige Jagen hat sie über die Rocky Mountains hinausgedrängt, aber auch dorthin wird ihnen die Gewinnsucht der Menschen folgen."

Und wie folgte sie ihnen! In einem Brief

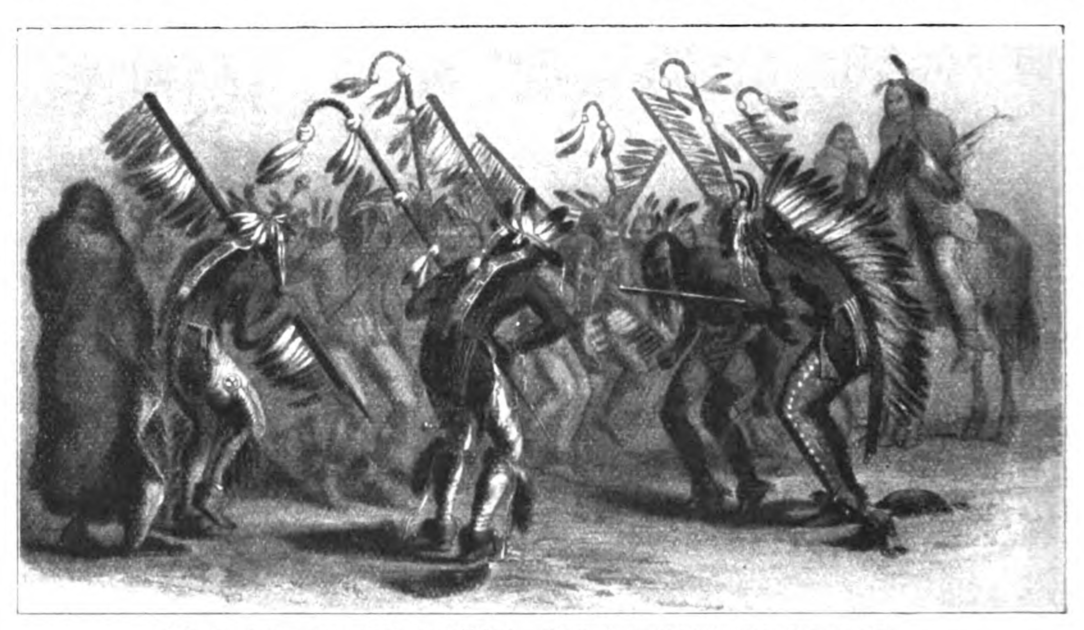


Abb. 3. Tanz einer Polizeigesellschaft. (Nach einem Stich von N. Desmadryl.)

Als später die Weißen von Süden und Osten her in die vermeintliche amerikanische Wüste vorzudringen und die Rothäute weiter westwärts zu verdrängen begannen, da hatte auch hier des Büffelreichs letzte Stunde geschlagen, denn mit der Ackerfurche vertragen sich der zerstampfende Fuß und der gefräßige Schlund des gewaltigen Wiederkäuers nicht.

Die Handelsgesellschaften hielten sich halbindianische Jäger, die oft über zwanzig Meilen in die Prärie jagten, um nach Tagen mit ihren bisonbeladenen Maultieren heimzukehren.

„Die Bisonkühe," schrieb der Prinz Max von Wied, „sind dem Indianer, was dem Lappen das Renntier; Nahrung, Kleidung und Wohnung liefern ihnen die Bisonkühe, deren

aus der nordamerikanischen Prärie wurde berichtet: „Es ging ein Vertilgungskampf los, der sich in dem Maße planlos frevelhaft gestaltete und erweiterte, wie die in den Westen hineingebauten Eisenbahnen Scharen nur aufs Vergnügen erpichter Sportsmen ausspien. Diese letzteren knallten (manchmal von den Eisenbahnwagen aus) so gedankenlos dummvergnügt unter die nichts Böses ahnenden Tiere, daß noch lange Zeit auf der Prärie das bleichende Gebein zahlloser Opfer davon zeugte. Für die letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts kann der jährliche Abschuß überhaupt auf eine Million Stück beziffert werden."

Was Wunder, wenn die Büffelherden mehr und mehr dem Bereich einer ihnen feindlichen Kul-

nur entflohen und neue Heimstätten in den entlegensten Gebirgswinkeln und menschenleersten Weidegründen des Westens aufsuchten. Auch hier wären ihre Tage bald gezählt gewesen, ja diese Gattung wäre in nicht zu ferner Zeit gänzlich der Sage anheimgefallen, hätte man nicht in einzelnen Territorien begonnen, die nutzfähigen Tiere in eingezäunten Gebietsstrecken zu züchten, sogar mit zahmem, meist schottischem Galloway-Vieh zu kreuzen.

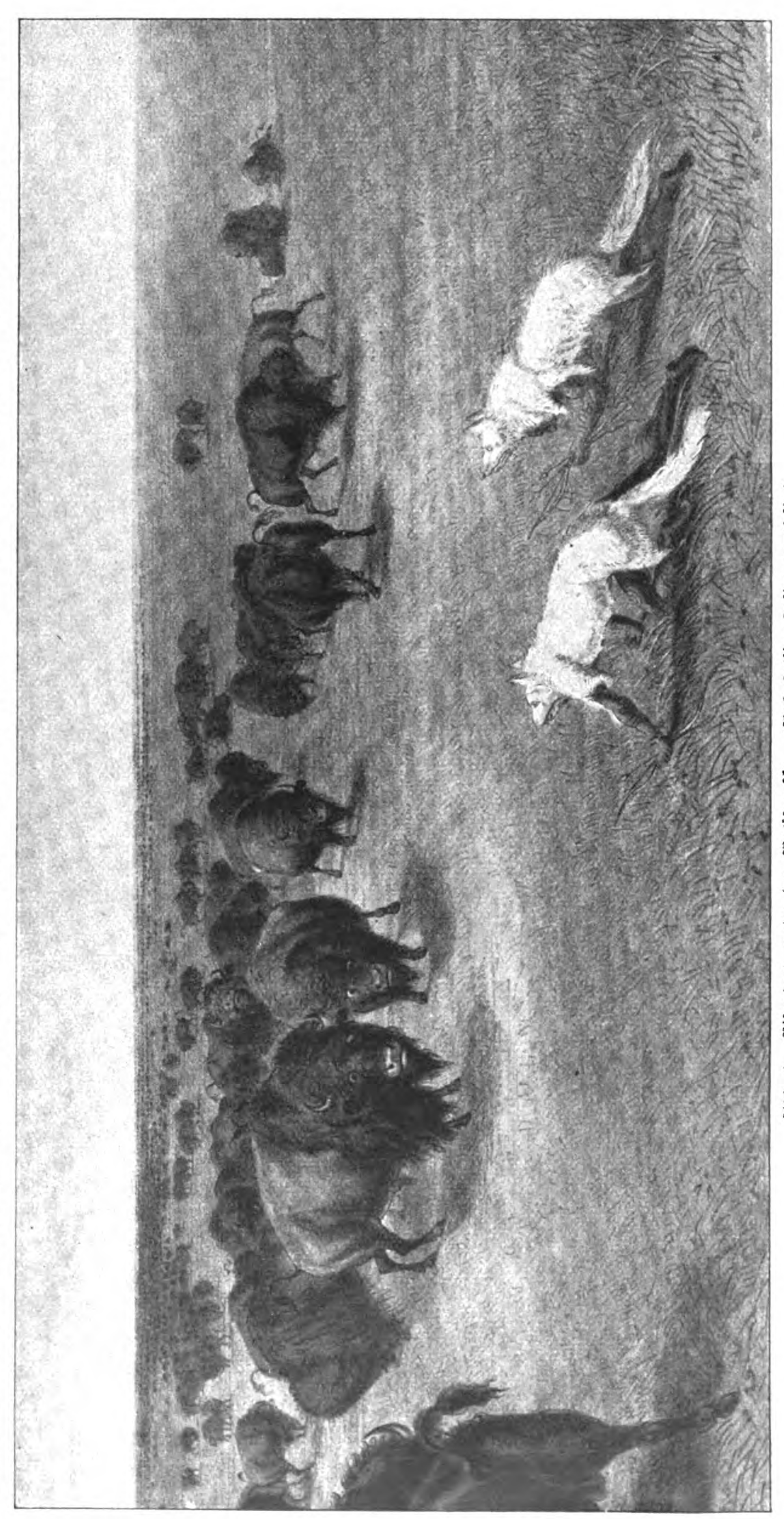


Abb. 4. Bisonjagd unter der Wolfsmaske. (Aus Catlins Indian portfolio.)

Ähnlich leidvoll, nur schrecklicher und grausamer ist der Vertilgungskampf zwischen Weißen und Indianern gewesen, auf jedem Blatte seiner blutgetränkten Geschichte an das bekannte Dichterwort erinnernd:

„Das ist der Fluch der bösen Tat,
Daß sie fortzeugend Böses muß gebären.“

Hatte auch der Zweck der Besitzentäußerung von Grund und Boden der zu jeder andern Beschäftigung als Krieg, Jagd und Fischfang unwilligen und unfähigen Eingeborenen eine gewisse Berechtigung, so doch nimmermehr die darauf abzielenden Mittel. Da gab's

kein Verfahren von Treubruch und Verrat, von himmelschreiendem Unrecht und blutigem Frevel, von Verhetzung der Stämme untereinander oder deren Ausnutzung als Bundesgenossen in den Zwistigkeiten und Kämpfen zwischen Spaniern, Franzosen, Engländern und Yankees, das nicht von christlichen Weißen gegen heidnische Rothäute angewandt worden wäre. Der Verheerungen nicht zu gedenken, die Feuerwasser (Schnaps) und Geschlechtskrankheiten unter den damit bekannt gemachten Indianern anrichteten, züchtete man in Europa Bluthunde, die Ärmsten in ihren Verstecken aufzuspüren und zu zerfleischen, steckte die Ahnungslosen mit Decken an, in denen Pockenkranke gelegen, briet, wie in Kanada geschehen, Huronen langsam zu Tode, aus Rache und zum abschreckenden Beispiel für ähnliche Greuel, die von deren Stammesgenossen an gefangenen Franzosen begangen worden. Wenn daher der von Natur zur Grausamkeit neigende Geist des Indianers in wilden Flammen aufloderte und während mehr als zwei Jahrhunderten durch häufige in den Grenzbezirken verübte Metzeleien von unerhörter Grausamkeit und tausendfachem Mord sich Luft machte, so war darin nur die rächende Hand der Vergeltung zu erblicken.

Aber auch wo die Stämme nicht unmittelbar verfolgt wurden, waren sie vielfach dem Verderben geweiht, weil sie aus ihren natürlichen Verhältnissen herausgerissen waren. Verließ sie ihr Jagdglück, dann starben ganze Familien Hungers. Sie genossen in solchen Zeiten sogar verendete Hunde und alles Getier mit Ausnahme der Schlangen.

Nachdem die östlich des Mississippi gelegenen Gebiete der Kultur des weißen Mannes dienstbar geworden, ergoß sich die Flut der Einwanderung über die weiten Ebenen zwischen diesem Strom und seinem mächtigen Nebenflusse, dem Missouri, und über diesen hinaus, die Urbewohner unterwerfend oder weiter westwärts treibend. Die volkreichsten, streitbarsten Stämme mußten sich der nachrückenden Macht unter erschöpfenden Kämpfen ergeben und in sogenannten Reservationen (militärisch bewachten Bezirken) das Gnadenbrot der Regierung annehmen, andere zersplittert in die Schlupfwinkel der von hohen Gebirgen durchzogenen westlichen Territorien sich zurückziehen, von wo aus sie, beständig von Regierungstruppen belauert und in Schach gehalten, noch ab und zu blutige Überfälle auf vorgeschobene Ansiedelungen der Weißen unternahmen. Ihre Widerstandskraft erlahmte jedoch auf die Dauer, und nicht fern mehr ist der Zeitpunkt, wo man den Indianer in der Vorstellung naturgeborener Wildheit ebenso vergessen haben wird, wie heutzutage in Europa die Räuber- und Wegelagererbanden.

Die Reservationen liegen einerseits in der Nähe der Nordgrenzen (New-York, Wisconsin, Minnesota, Dakota, Montana), andererseits im Gebiet der westlichen Gebirge. Eine vereinzelte kleine Reservation gibt es außerdem in den südlichen Appalachen, einige andere den Missouri hinab. Außerdem wurden hauptsächlich Stämme aus dem Osten in dem sogen. Indianerterritorium am mittleren Arkansas im Gebiet der Ozack-Berge angesiedelt. Das Indianerterritorium wurde 1906 mit Oklahoma zu einem neuen Staate dieses Namens vereinigt. Es ist ein von Arkansas und Red River durchströmtes Prärieland. Es ist aber durchaus nicht den Indianern allein vorbehalten, das Gebiet hat vielmehr eine sehr stark mit Weißen durchsetzte Bevölkerung, und es hält überhaupt trotz allen Schutzmaßregeln der Bundesregierung schwer, die Indianer vor dem Landhunger der Weißen zu schützen.

Die Zahl sämtlicher in den Vereinigten Staaten von Nordamerika noch hausenden Rothäute war 1889 auf 250 000 zusammengeschmolzen, von denen etwa 40 000 Englisch verstanden, 80 000 vollständig, 60 000 teilweise europäische Kleidung trugen und nur noch die schwächere Hälfte wild und unstet umherschweifte. Heute wird ihre Zahl noch auf etwa 230 000 geschätzt. In Westindien sind die Indianer bereits ausgestorben. In Mittel- und Südamerika leben aber noch etwa 9 Millionen. Im südamerikanischen Waldgebiet gibt es sogar noch wilde, zum Teil unbekannte Stämme. Deshalb können sich die Indianer dort und hier noch längere Zeit erhalten; dagegen sind sie in Nord- und Mittelamerika rettungslos dem Untergang geweiht; denn ihre Zahl nimmt ständig ab, und die Überlebenden gehen in der modernen Kultur auf.[1]

[1] Schon heute kennen wir vieles von ihrem ursprünglichen Leben und Treiben nur mehr aus den illustrierten Werken von Forschungsreisenden. Leider sind aber die alten Kupferstich- und Holzschnittwerke schon ihrer großen Seltenheit wegen so teuer, daß sie den meisten Bücherfreunden völlig unerschwinglich sind. Deshalb war es ein zeitgemäßer und überaus glücklicher Gedanke, in dem Werke „Indianer“, das Hermann Dengler soeben im Franckh'schen Verlag in Stuttgart herausgibt, eine Auswahl der besten Bilder aus jenen Werken zu vereinigen. Hier findet man völlig zuverlässige Darstellungen, die Bilder sind nach neuen Verfahren glänzend wiedergegeben, der begleitende Text ist packend, lebensvoll und lebenswahr gehalten. Ein Bilderband ist damit geboren, der dem Fachmann und Laien wertvolles Wissen in einer für dieses Gebiet der Völkerkunde bisher ungekannten Form vermittelt und beide mit Bewunderung und Wärme für das Gebotene erfüllen wird.

Meilensteine in der Entwicklung der Radiotechnik.

Von Hanns Günther.

Für den Ingenieur ist der Wirkungsgrad stets das beste Kennzeichen für Stillstand oder Fortschritt. In der Radiotechnik zeigt ein Vergleich der Wirkungsgrade, daß die Entwicklung mit Riesenschritten vor sich ging. Vor 27 Jahren (14. Mai 1897) gelang zum ersten Male die drahtlose Übermittlung bestimmter Zeichen auf größere Entfernungen (vergl. dazu S. 22 ff. des Kosmosbändchens „Radiotechnik"). Der Braunsche Sender aus dem Jahre 1903, der dem alten Marconisender schon weit überlegen war, hatte einen Wirkungsgrad von der Stromquelle bis zur Antenne von höchstens 20 %, d. h. in der Antenne kam nur $^1/_5$ der vom Induktor aufgenommenen Leistung der Stromquelle zur Wirkung. Da der Braunsche Sender aber mit einer unausgenützten Zweiwelligkeit schwang (vergl. dazu Hanns Günther „Wellentelegraphie", S. 64 f.), war die wahre Leistung und damit der Wirkungsgrad in Wirklichkeit noch kleiner, vielleicht gegen 15 %. Auf den Braunschen Sender folgte der Löschfunkensender mit einem Wirkungsgrad von etwa 50 %, darauf der Röhrensender in direkter Schaltung mit 60 %, schließlich die Nauener Hochfrequenzmaschine (System v. Arco) mit 72 %. Wir sehen also, daß man den Wirkungsgrad seit 1903 von etwa 15 auf 72 % gesteigert hat.

Auch die Erstreckung der Reichweite kann man als Maß für den Fortschritt nehmen. Um eine vergleichbare Grundlage zu haben, gehen wir von einem primären Leistungsaufwand (Leistung der Stromquelle) von 0,5 Kilowatt aus. Mit diesem Aufwand erzielte der Braunsche Sender bei Fritterschreibempfang über See eine Reichweite von höchstens 150 km, der Löschfunkensender bei Detektorempfang von 250 km. Bei einem Röhrensender steigt die Reichweite auf 1750 km, wenn der Empfänger eine Audionröhre mit Rückkopplung benutzt, und auf 2600 km, wenn man einen Zweiröhrenniederfrequenzverstärker verwendet.

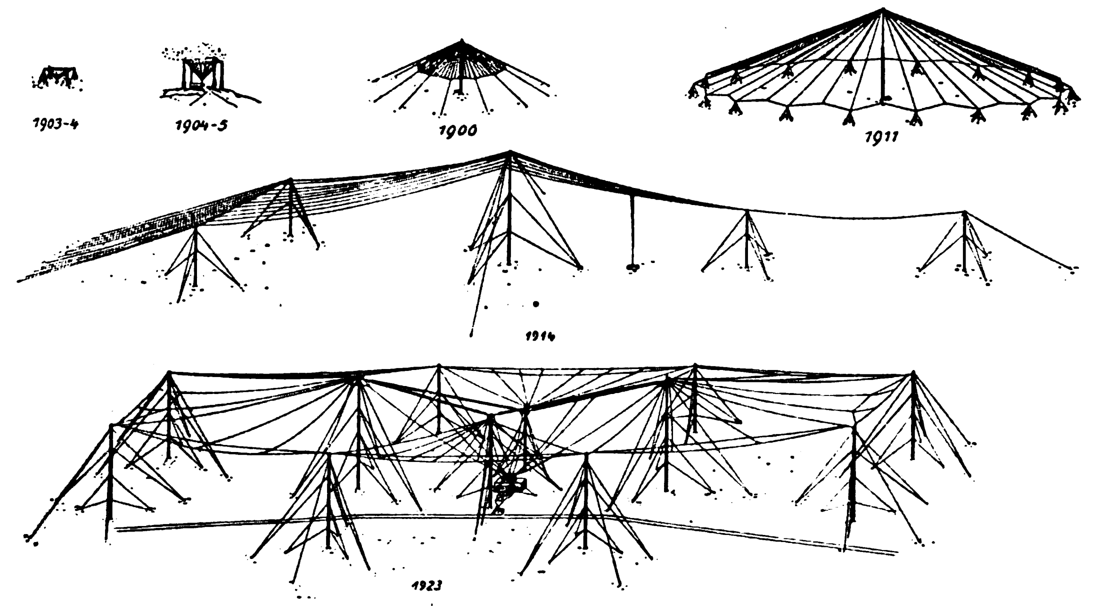


Abb. 1. Die Entwicklung der Antennengrößen in Nauen von 1903 bis 1923. (Aus der „Telefunken-Zeitung".)

Noch besser veranschaulichen vielleicht die Abb. 1 und 2 die außerordentlichen Fortschritte, die vor allem die letzten Jahre in der Radiotechnik brachten. Abb. 1 zeigt das Verhältnis der Flächenausmaße der Nauener Antennen von der Begründung der Station im Jahre 1903 bis 1923, Abb. 2 die Leistungssteigerung der Großstation Nauen in Pferdestärken, die mit der Entwicklung der Antennen Hand in Hand ging. Ausgedrückt ist diese Leistungssteigerung durch

die Größensteigerung der Antriebsmaschinen. 1903 arbeitete man mit einer kleinen Lokomobile von 27 Pferden. Heute werden die Hochfrequenzmaschinen durch 2800pferdige Dampfturbinen getrieben.

Für die heutige Bedeutung der Radiotechnik im deutschen Verkehrswesen wie im Weltverkehr ist kennzeichnend die kürzlich vorgenommene Verfünffachung der Maschinenleistung (von 540 auf 2800 PS), die mit einer völligen Umgestaltung des Antennennetzes Hand in Hand ging. Bis vor kurzem hatte das Nauener Antennennetz das in Abb. 3 gezeigte Aussehen. Die A-Antenne diente dem Verkehr mit Nordamerika, mit der 5200 km von Nauen entfernten Empfangsstation bei New York, die kürzere B-Antenne dem gelegentlichem Auffangen der Nauener Wellen unter günstigen Umständen und einem regelrechten Nachrichtentausch, der auch unter den ungünstigsten Verhältnissen aufrecht erhalten werden soll. Für einen solchen Dauerverkehr mit Brasilien waren die Mittel Nauens nicht geeignet, und deshalb schritt die Transradio-A.-G., die Nauen heute betreibt, vor kurzem zu einer starken Steigerung der Maschinenleistung und zu einem Umbau des Antennennetzes.

Der Vergleich der neuen mit der alten Antenne ist kennzeichnend für die jüngste Entwicklung der Sendetechnik. Das Empfangen aus weitester Entfernung ist heute, wie unsere Leser wissen, mit einer räumlich sehr kleinen Apparatur möglich. Die gesamte Einrichtung für

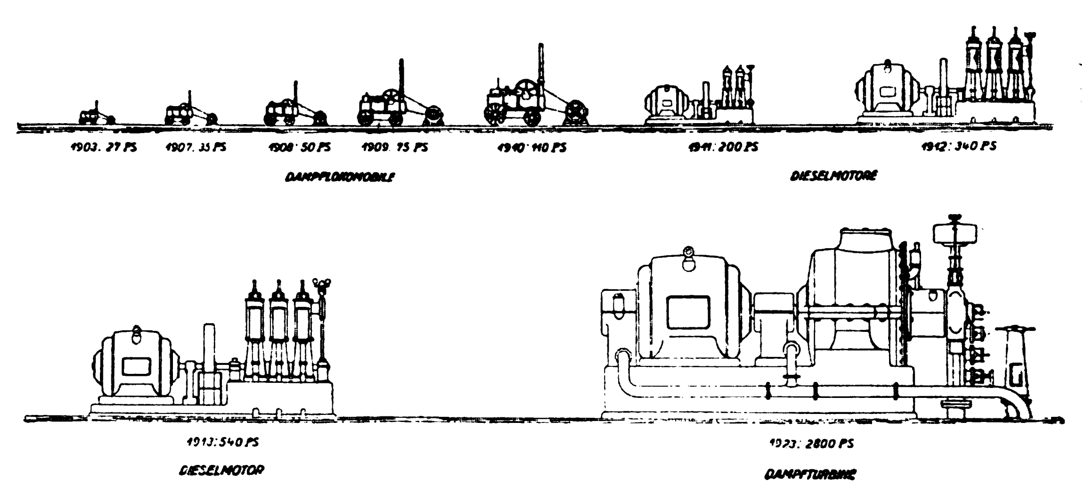


Abb. 2. Die Entwicklung der Großstation Nauen von 1903 bis 1923, ausgedrückt durch die Steigerung der Maschinenleistung. (Aus der „Telefunken-Zeitung".)

ropaverkehr (vor allem mit Spanien, Italien, Rußland und Rumänien). Immer dringender ist aber in der letzten Zeit ein unmittelbarer Verkehr mit Südamerika geworden; deshalb ist bei Buenos Aires eine große Gegenstation für Nauen im Bau, die beim Erscheinen dieser Zeilen wohl schon eröffnet sein wird. Ihre Entfernung von Nauen beträgt 12000 km. Es ergab sich, daß zur sicheren Überwindung dieser gewaltigen Strecke die Nauener Einrichtungen nicht mehr ausreichten. Aber man hat doch immer verkündet, daß Nauen, die stärkste Funkstation der Welt, schon im Jahre 1918 auf Neuseeland gehört worden sei, und Neuseeland steht doch um 20000 km (die halbe Äquatorlänge!), also die größte überhaupt mögliche irdische Entfernung, vom Herzen Deutschlands ab? Das ist richtig, doch liegt ein Unterschied zwischen den Empfang von Amerika beispielsweise ist in Geltow, der Nauener Empfangsstation, in einem niedrigen Turm konzentriert, dessen Obergeschoß eine 4 m hohe Rahmenantenne enthält, während im Untergeschoß die Audionröhre und die Verstärker samt Stromquellen usw. untergebracht sind (vergl. Abb. 4). Setzt man einen Beamten mit einem Fernhörer dazu, so hat man alles beieinander, was man zur Aufnahme braucht, obwohl sich der tatsächliche Betrieb etwas anders vollzieht, denn die in Geltow aufgefangenen Zeichen werden über einen Umschalter durch eine Kabelleitung in die Betriebszentrale der Transradio-A.-G. nach Berlin geschickt, wo man sie handschriftlich oder mit Maschinen aufnimmt.

Für das Senden über das Weltmeer ist diese Konzentrierung der Apparatur noch nicht gelungen. Außer mächtigen Stromquellen braucht

man auch eine räumlich sehr ausgedehnte Antenne, denn ein einzelner Draht nimmt nur eine sehr bescheidene Energiemenge auf. Deshalb bestand die alte Nordamerika-Antenne aus

Abb. 3. Das alte Antennensystem der Großstation Nauen. Das als A-Antenne bezeichnete Doppelnetz war für den Überseeverkehr bestimmt, die B-Antenne diente zur Abwicklung des Europaverkehrs.

einer Anzahl dicker parallel gespannter Drähte, die sorgfältig isoliert an 250 m hohen Gittermasten aufgehängt waren und mit ihren Abspannungen ein Gebiet von 2½ km Länge überdeckten. Hätte man diese Bauart beibehalten, so wäre für den Verkehr mit Buenos Aires eine noch viel größere Antenne nötig gewesen. Die in diesem Jahre neu errichtete Antenne ist aber in Wirklichkeit sehr viel kürzer. Ihre größte Längenausdehnung beträgt nur 900 m. Diese räumliche Verkleinerung, die auch wirtschaftlich wichtig ist, weil die Antenne auf diese Weise viel weniger Bodenfläche und viel weniger Baumaterial beansprucht, ist hauptsächlich dadurch ermöglicht worden, daß man die Antennenspannung ganz bedeutend erhöhte, nämlich von 80 000 auf 120 000 Volt. So gibt die gleiche Drahtfläche jetzt bedeutend mehr Strahlungsenergie her als früher. Daß man aber heute eine so hohe Spannung anwenden kann, zu der man früher nicht zu greifen wagte, hängt wieder mit einem wesentlichen Fortschritt der Isoliertechnik zusammen. Es ist gelungen, Porzellanisolatoren zu bauen, die eine elektrische Belastung von 200 000 Volt und zugleich einen mechanischen Zug von 10 000 kg aushalten können. Mit diesen Isolatoren bereitete die sichere Aufhängung der mächtigen Antennen unter ausreichender Isolierung gegen Erde keine Schwierigkeiten mehr.

Das neue Nauener Antennensystem setzt sich zur Hauptsache aus acht getrennt aufgehängten Dreiecksantennen zusammen (vergl. Abb. 5), von denen sechs (a, b, c, d, e und f) miteinander verbunden dem Südamerika-Verkehr dienen, während Netz g für den Verkehr mit New York, Netz h für den Europaverkehr bestimmt ist. Jede Antenne besteht aus vielen daumendicken Aluminiumseilen, die in drei Punkten zusammenlaufen. In diesen drei Punkten sind sie unter Zwischenschaltung mächtiger Isolatoren an hohen Gittermasten aufgehängt; die durchschnittliche Höhe über dem Boden beträgt 230 m.

Die ganze Anlage bedeutet einen ersten Schritt auf dem Wege der räumlichen Konzentration auch für die Sendestationen, mit dem Endziel der Einführung einer gerichteten Telegraphie, deren Antennen ihre Wellen statt nach allen Richtungen des Raumes nur in einem

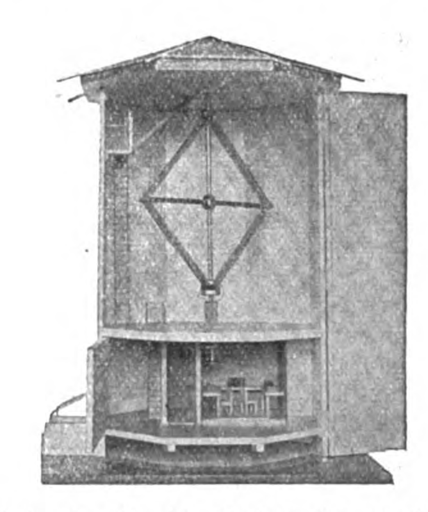


Abb. 4. Der für den Empfang der amerikanischen Funkentelegramme in Geltow aufgestellte Empfangsturm mit seiner Rahmenantenne von 4 m Seitenlänge; im Raum darunter sind die Empfangsapparate aufgestellt, die im Bild z. T. noch fehlen. (Nach einem Modell.)

schmalen, auf den Empfänger gerichteten Raumstreifen ausstrahlen. Die Verwirklichung dieses seit Jahren eifrig bearbeiteten Gedankens wird der heute unerläßlichen Energieverschwendung

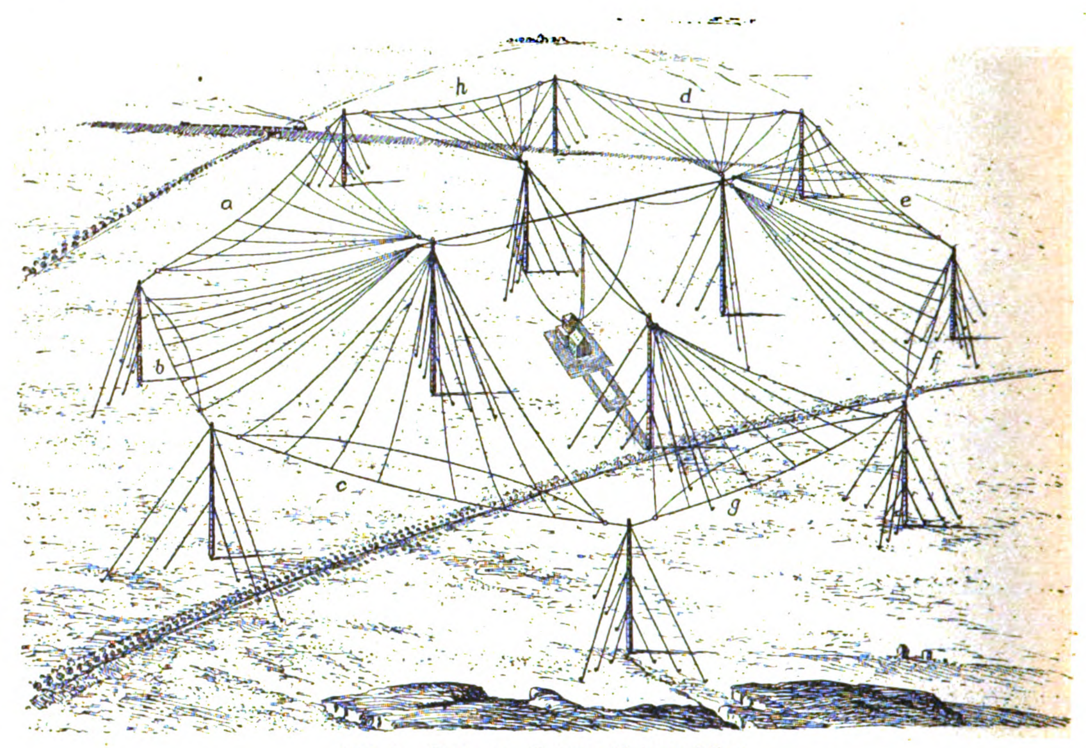


Abb. 5. Das neue Nauener Antennensystem.

unserer Sendestationen ein Ende machen. Die Stationen werden mit einem Bruchteil der jetzigen Energie auskommen können, und die Folge wird eine Zusammendrängung der Apparatur in ähnlichem Maße wie bei den Empfängern sein.

Das Erdbeben in Japan.

Von J. Lützelburger.

Nach einer uralten Sage der Japaner lebt ein Fisch von ungeheurer Größe im Meere. Er kommt von Zeit zu Zeit an die Küsten und läßt seinen Zorn an den Inseln aus. Er peitscht das Meer und die Küsten mit seinem Riesenschwanz, daß die Wellen turmhoch springen, und das Land bis weit ins Innere unter seinen Schlägen erbebt.

Diese naive Auffassung hat ihren Grund darin, daß in der Nähe Japans oft Seebeben auftreten, deren Erschütterungen sich auf das Land übertragen und Springfluten hervorrufen. Im Laufe der Jahrhunderte hat sich die Sage nur insofern verändert, als der Volksglaube annahm, jenes Ungeheuer habe sich unter die Inseln geflüchtet, wie die Fische sich im Schlamm verstecken, und zwar habe es den Kopf im Norden der Insel Honschiu, den Schwanz zwischen Tokio und Kioto, und wenn es mit diesem schlage, erzittere der Süden der Insel. Hier sind nämlich die Erdbeben viel häufiger als im Norden.

Es ist leicht begreiflich, daß auch die japanische Kunst die Erdbeben zum Gegenstand ihrer Darstellung gewählt hat. Aus der beigefügten Wiedergabe eines alten Holzschnittes (Abb. 1) ersehen wir, wie ein Künstler ein Erdbeben verbunden mit einem Taifun dargestellt hat.

Natürlich sind in neuerer Zeit auch in Japan naturwissenschaftliche Kenntnisse soweit ins Volk gedrungen, daß wohl nur mehr wenige an das Märchen von dem Riesenfische glauben werden. Die japanischen Gelehrten haben sich in den letzten Jahrzehnten sogar sehr eindringlich mit der Erdbebenforschung befaßt; sie hatten auch dazu um so mehr Grund, als gerade ihr Land ständig Erschütterungen ausgesetzt ist und besonders oft von schweren Erdbeben heimgesucht wird.

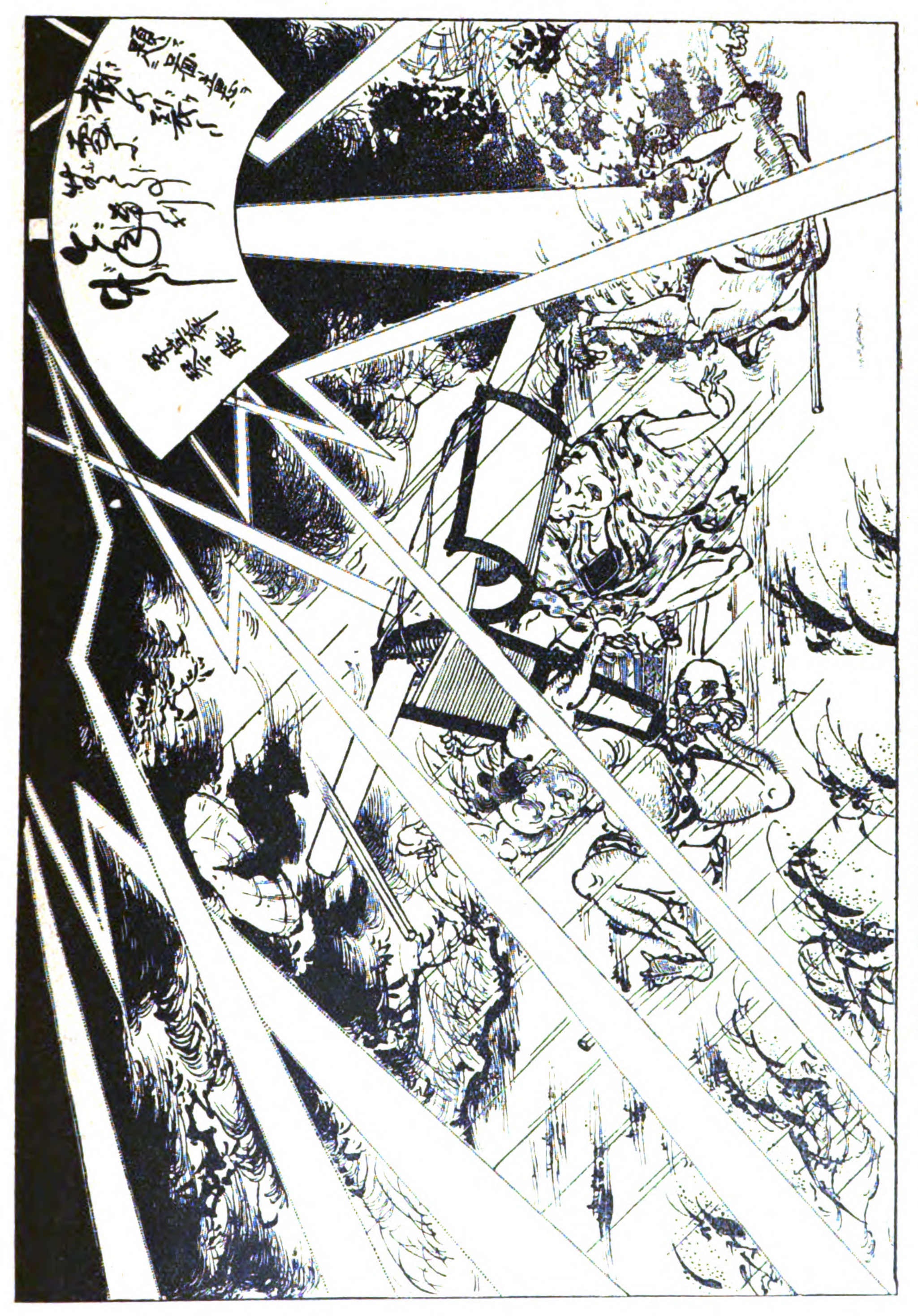


Abb. 1. Die göttliche Strafe: Erdbeben und Taifun. Nach einem alten japanischen Holzschnitt.

Wenn wir die Reihe der großen Erdbeben**katastrophen, die uns aus** geschichtlicher Zeit be**kannt sind, durchsehen,** so finden wir verhängnis**volle Erdbeben** in Japan besonders in den Jahren 1703, **wo Yeddo vernichtet** (200 000 Tote), **und** 1895, **wo Kamaischi zerstört** wurde (20 000 Tote); **aber diese** Katastrophen **wie auch die** Erdbeben **in andern Weltteilen** werden

in bezug auf den angerichteten Schaden noch ganz bedeutend übertroffen von dem Erdbeben, das am 1. September 1923 Japan heimgesucht hat. Wenn auch die Meldungen der Tagespresse, wie es in solchen Fällen häufig geschieht, zum Teil starke Übertreibungen aufwiesen, so war doch die Ausdehnung des Unglücks so groß, daß wir uns kaum eine Vorstellung davon machen können.

Werfen wir einen Blick auf die Karte von Japan (Abb. 2), so sehen wir, daß die Hauptstadt Tokio und die 30 km südlich davon ge-

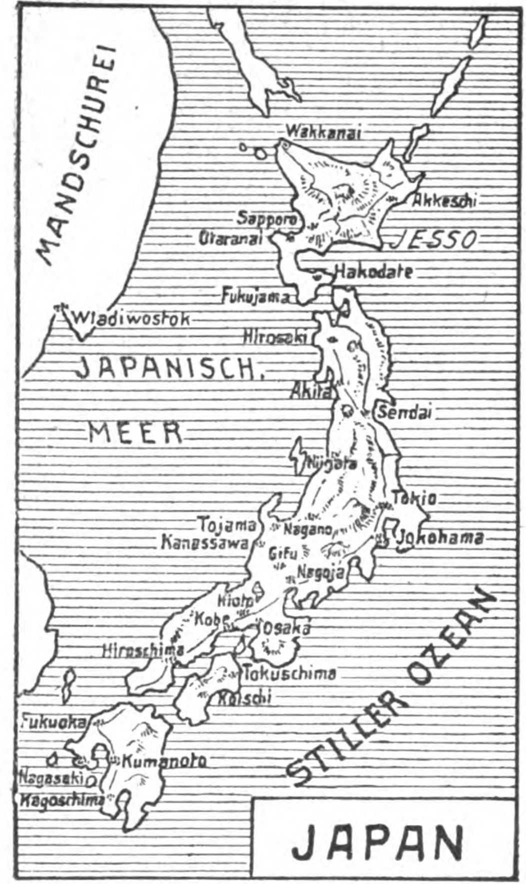


Abb. 2. Übersichtskarte von Japan.

legene Handelsstadt Yokohama, die am meisten betroffenen Städte, etwa in der Mitte der Ostküste der Insel Nippon, der Hauptinsel Japans, liegen. Kleinere und größere Erdbebenstöße gehören dort sozusagen zu den alltäglichen Erscheinungen. Auf dem zweiten Kärtchen (Abb. 3) sind die jährlichen Durchschnittszahlen der Erdbebenstöße bei den einzelnen Orten angegeben. Sie betragen z. B. für Tokio 90, für Nagoja 240, für Kumanoto 151, für Gifu sogar 516. Die gewöhnlichen Erdbeben bleiben deshalb auch unbeachtet, zumal die Häuser durchweg so gebaut sind, daß sie schon bedeutende Stöße aushalten können. Aber eben diese Häufigkeit der Erdbeben hatte die Bevölkerung offenbar zu sehr



Abb. 3. Die Häufigkeit der Erdbeben in Japan. Die Zahlen geben den Durchschnitt der jährlichen Erdbeben an.

in Sicherheit gewiegt, und deshalb war auch das Erdbeben vom 1. September so verhängnisvoll.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieses Erdbeben tektonischen Ursprungs war, also im Anschluß an Störungslinien der Erdrinde auftrat. Überall dort, wo die Erdoberfläche große Höhenunterschiede aufweist, und die gebirgsbildenden Kräfte noch rege sind, zeigen sich in der Gesteinsrinde Spannungen, die sich nach mehr oder minder langen Ruhepausen durch

plötzliche Zerreißungen und Verwerfungen sowie durch Hebung und Senkung der Schollen auszugleichen suchen. Solche Beben sind besonders häufig in dem Gürtel um den Stillen Ozean (Abb. 4). Hier kommen auch oft vulkanische oder Ausbruchsbeben vor, jedoch meist örtlich begrenzt, wenn sie auch recht heftig sein können. Zuweilen vereinigen sich auch vulkanische und tektonische Vorgänge bei der Auslösung eines Erdbebens, doch ist dies bei weitem nicht so häufig, wie das gemeinhin geglaubt wird.

Von Vulkanausbrüchen war diesmal in den Meldungen aus dem fernen Osten nicht die Rede. Nur bei dem berühmten Fujiyama besagte eine etwas unklare Meldung, der „heilige Berg" Japans sei nach dem Erdbeben in einem Wolkenmeer verschwunden gewesen und, als sich das Wetter aufgeklärt, habe er eine veränderte Gestalt gezeigt. Näheres ist zurzeit darüber nicht bekannt, aber wenn auch eine vulkanische Tätigkeit eingesetzt haben sollte, so ist diese doch nur als eine Ventilwirkung anzusehen, die durch Ausgleich das zu starke Anwachsen der Spannungen verhindert.

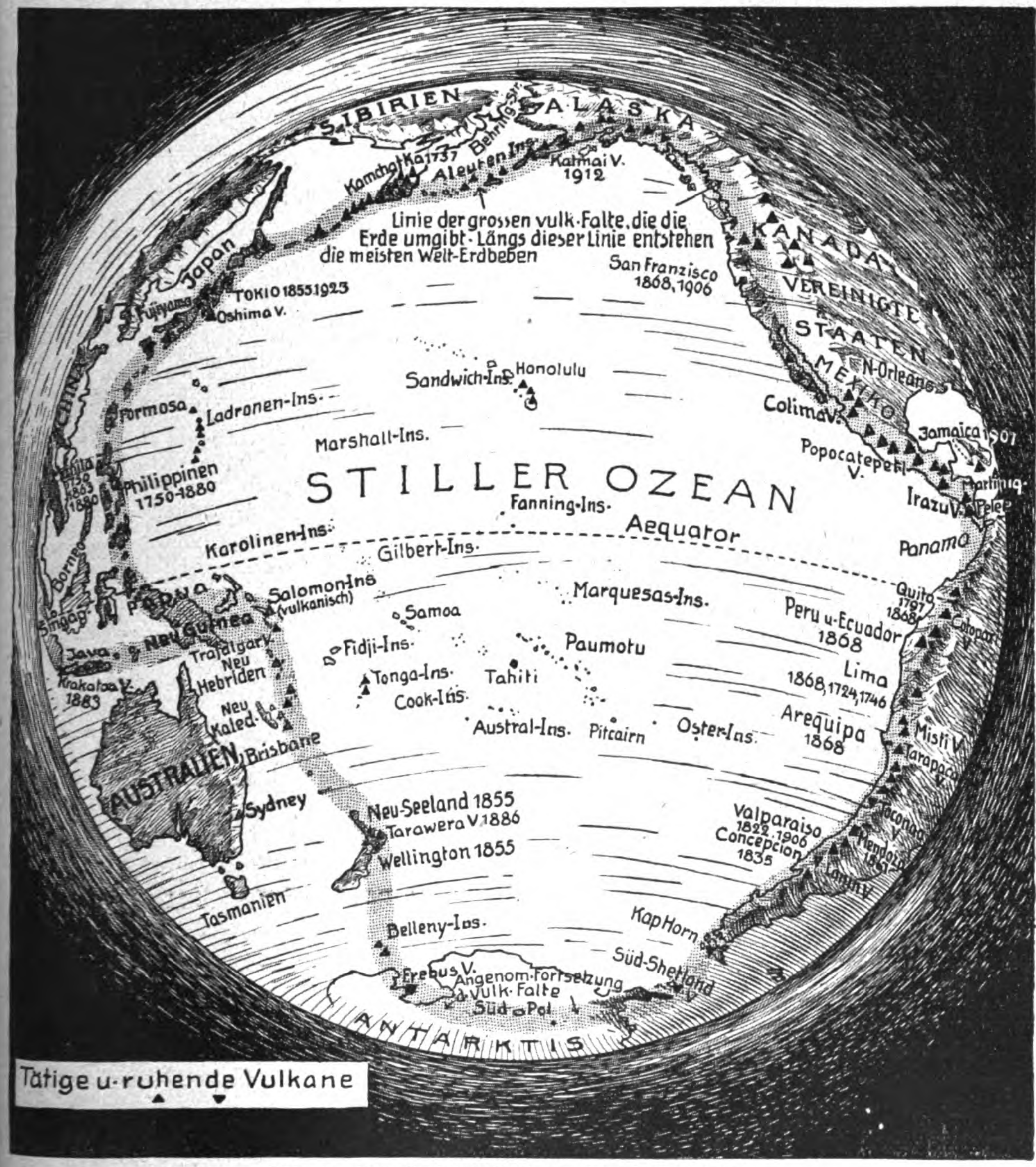


Abb. 4. Der Erdbebengürtel um den Stillen Ozean.

Auch bei diesem Erdbeben hat es sich ähnlich wie bei dem Erdbeben in Chile gezeigt, daß sich die größten und verheerendsten dieser Katastrophen auf solchen Gebieten ereignen, wo hohe Gebirge und Hochländer unmittelbar in die Nähe der Meeresküste herantreten, und besonders große und schroffe Höhen-, also Druckunterschiede in der Erdkruste bestehen. Prof. C. Gagel weist im besonderen darauf hin, daß die schwersten Erdbeben, bei denen nachweisbar größere oder geringere Spalten der Erdrinde aufgerissen sind, an denen mehr oder minder bedeutende wagerechte und senkrechte Verschiebungen der Erdkruste stattgefunden haben, alle an den Stellen

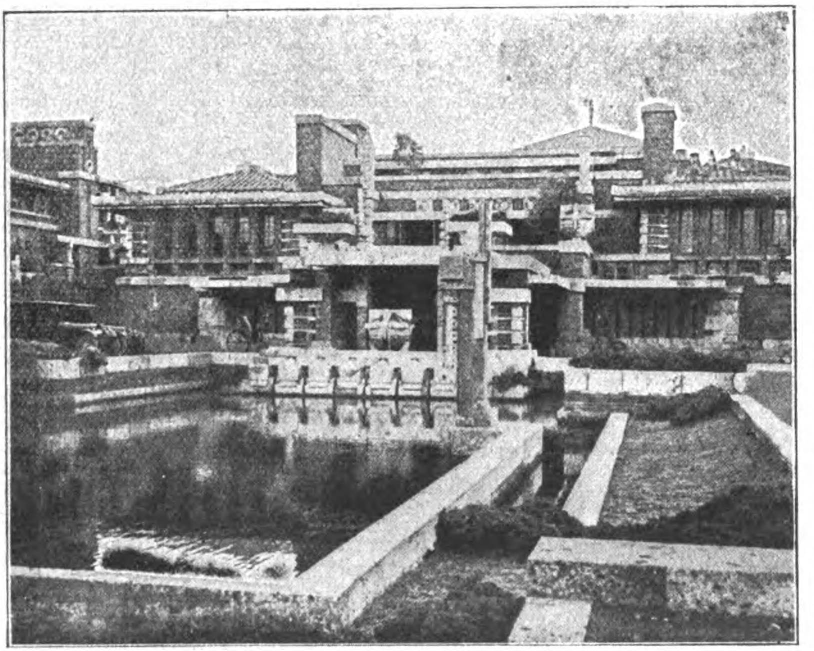


Abb. 5. Der „Kaiserhof" in Tokio, der dem Erdbeben widerstand.

aufgetreten sind, wo der Tiefseeboden ohne dazwischenliegenden Schelf unmittelbar an den Kontinentalabsturz herantritt, oder wo gar ein Tiefseegraben sich in unmittelbarer Nähe des Festlandrandes befindet.

Japan ist mit etwa 9 v. H. aller Erdbeben eines der schwersten Schüttergebiete der Erde. Es liegt an der Stelle, wo die 3700 m hohen Gebirge von Nippon an die Tuskarora-Tiefe (8479—8574 m) herantreten. Es ist also ein Höhenunterschied von mehr als 12 km! Bei dem großen Erdbeben von Mino Ovari 1891 riß hier eine über 112 km lange Spalte auf, an der ein Teil des Gebietes um 6 m absank und sich gleichzeitig um 2 m horizontal verschob, was an zerrissenen Landstraßen und Eisenbahndämmen genau gemessen wurde. Auch das Erdbeben vom 1. September 1923 ist mit Verschiebungen in der Erdkruste verbunden gewesen.

Die Aufzeichnungen der Erdbebenstationen ließen ein schweres Groß- oder sogar Weltbeben erkennen. Diese sind überhaupt gar nicht so selten, und es sind sogar aus neuerer Zeit zahlreiche Aufzeichnungen von Erdbeben bekannt, die an Stärke das japanische Erdbeben vom 1. September erheblich übertreffen. Daß dieses so besonders verderbliche Wirkungen hatte, liegt nicht an dem Erdbeben selbst, sondern an den besonderen Verhältnissen des heimgesuchten Gebietes.

Mit Yokohama als Mittelpunkt dehnt sich das Erdbebengebiet 450 km ostwestlich und 130 km nordsüdlich aus, also über ein Gebiet von etwa 50 000 qkm mit fünf größeren Städten, etwa 30 Landkreisen und einer Bevölkerung von 6 bis 7 Millionen Menschen. Außer der Hauptstadt Tokio und dem Hauptort des japanischen Ausfuhrhandels Yokohama wurden auch die benachbarten Industrie-, Kur- und Badeorte an der Küste (Yokosuka, Kamakura, Atami, die heilige Insel Enoshima) und im Gebirge (Hakone, Miranoshita) heimgesucht.

Ohne jede Warnung erfolgte kurz vor 12 Uhr mittags mit ungeheuerem Getöse der erste, 30 Sekunden währende Stoß, der die Erde bis 1½ m hoch hob und wieder einstürzen ließ. Die europäisch gebauten Häuser bogen sich wie Papier und stürzten zusammen. Im Erdboden bildeten sich große Öffnungen, die sich senkten, hoben, hin und her wogten wie die Wellen des Meeres und den aus den Häusern fliehenden Menschen den Weg versperrten. Dazu entstanden an vielen Stellen Brände, auch Explosionen, Brüche der Gas-, Wasser- und elektrischen Leitungen.

Daß die Zerstörungen in Tokio und in Yokohama einen so ungeheuren Umfang angenommen

haben, erklärt sich aus der gewaltigen Entwicklung der Städte in neuerer Zeit (Tokio zählt über 2 Millionen Einwohner!), zumal sie nicht mehr so weitläufig aus leichten Häusern bestanden wie früher, sondern vielfach aus schweren Steingebäuden, ja in den Geschäftsvierteln sogar z. T. aus Wolkenkratzern amerikanischen Stils. Die nach europäischer oder amerikanischer Art gebauten Häuser wurden beim Beben den Bewohnern zum Grabe, und die nach altjapanischer Art aufgeführten einstöckigen kleinen Holzgebäude, die das Toben der unterirdischen Kräfte überstanden, wurden durch das rasend schnell über die Unglücksstätte hinflammende Feuer zerstört.

Nur einzelne Gebäude, wie der neue „Kaiserhof" in Tokio (Abb. 5), der nach einem besonderen Verfahren erbaut worden war, widerstanden den Erdstößen. Man hatte bei dem einstöckigen Gebäude die Erfahrungen, die man bisher bei Erdbeben gemacht hatte, ausgenutzt und das Mauerwerk namentlich durch eiserne Verankerungen befestigt. Während des Baues spotteten die Japaner darüber, und jetzt ist es das einzige Gebäude, das auf weitem Trümmerfeld unversehrt dasteht.

An der Küste wurden durch die das Erdbeben begleitende Sturmflut große Zerstörungen angerichtet. Ganze Orte wurden weggeschwemmt, viele Inseln überflutet.

Am ersten Tage wurden etwa 200 Erdstöße, von denen die schwersten 6 Minuten dauerten, verspürt; am zweiten Tage nur noch 57. Eine Ruhe ist aber darnach noch nicht eingetreten, denn schon am 10. September wurde ein Erdbeben aus Kalkutta gemeldet, und am 15. Januar 1924 war wieder ein Erdbeben in Japan, und zwar wiederum am stärksten in Tokio und Yokohama.

Daß dieses Erdbeben für Japan einen schweren Schlag bedeutet, ist sicher; aber man darf die Tragweite auch nicht überschätzen, wie es vielfach geschah, indem schon Betrachtungen darüber angestellt wurden, daß es jetzt mit Japans Großmachtstellung vorbei sei. Japan selbst hat die beste Antwort darauf gegeben, indem es schon am 6. September meldete, daß die Wiederaufbauarbeiten bereits begonnen hätten. Dort ist vieles einfacher als bei uns. Die verbrannten Häuser müssen natürlich neu gebaut werden, aber die von den Erdstößen bloß verbogenen Hütten brauchte man nur wieder gerade zu richten. Auf die eingeführte Technik der Stein- und Stahlhäuser wird man freilich wohl nicht mehr im selben Maße zurückgreifen. Bis zum Ende des Jahres waren sowohl in Tokio als in Yokohama bereits ausreichend Holzhäuser neu errichtet. Nur in dem europäischen Viertel von Yokohama breitete sich noch die Wüste der Zerstörung aus, ja vielfach waren sogar die Leichen noch nicht geborgen; aber das kam eben daher, daß es den Europäern an Mitteln und an Arbeitskräften für Aufräumungsarbeiten und Wiederaufbau fehlte.

Die Tigerspinne (Argiope Brünnichii).

Von Wolfram Junghans.

Bei aufgehender Morgensonne beginnt Fräulein Argiope, sich von den über Nacht auf ihrem Körper entstandenen Tauperlen mit größter Sorgfalt zu befreien (Abb. 1). Nachher bringt sie das Netz, in dessen Mittelpunkt sie sitzt, durch eigenartige Körperschwingungen so in Bewegung, daß auch von ihm die Tauperlen herunterfallen. Inzwischen sind auch die Insekten allmählich erwacht und beginnen zu fliegen. Nach kurzer Zeit verfängt sich die erste Beute — eine kleine Fliege — in dem Netz. Als erster Imbiß am Morgen ist sie äußerst willkommen. Die Argiope stürzt sich auf sie, packt mit den Kauwerkzeugen zu und wickelt sie dann mit Spinnfäden vollständig in ihre Spinnfadenmasse ein, die von den 6 Spinnwarzen an der Unterseite ihres Hinterleibes erzeugt wird. Mit Hilfe dieser Spinnwarzen, unter denen die Spinndrüsen liegen, vermag die Argiope aber auch noch andere Kunstarbeiten zu verrichten, z. B. das Spannen des Radnetzes. Bei Tag

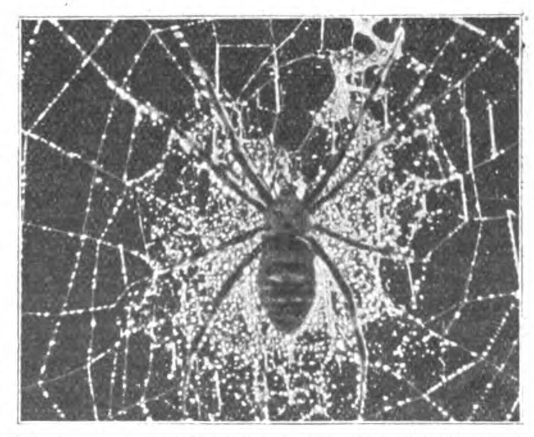


Abb. 1. Argiope Brünnichii (Tigerspinne). Morgenarbeit: Die Tauperlen der Nacht werden abgeschüttelt.

wäre dies für sie freilich äußerst gefährlich, denn sie würde sich durch die hierbei nötigen Bewegungen ihren Feinden leichter zu erkennen geben, und ihre Waffe im Kampf ums Dasein



Abb. 2. Die Tigerspinne baut ihre Wohnung, ein unregelmäßiges Gespinst in der Mitte ihres Rahmennetzes.

— die Kunst des Sichtotstellens — wäre zwecklos. Stundenlang kann sie nämlich unbeweglich — „scheintot" — in der Mitte ihres Netzes sitzen, bis die Gefahr vorüber ist. Nur wenn in Feld, Flur und Wald alle ihre Verfolger in festen Schlaf verfallen sind, beginnt sie mit ihrer schönsten Beschäftigung, dem Spannen des Netzes. Dieses Radnetz muß jede Nacht erneuert werden, weil die Fang- oder Klebfäden im Verlaufe von 20—30 Stunden, je nach Witterungsverhältnissen, erhärten und ihre Klebfähigkeit verlieren. Damit nun die zum alten Netz verwendete Spinnmasse nicht verloren geht, wird dies von ihr in der Morgendämmerung zu einem kleinen Knäuelchen zusammengerollt, zwischen die Mandibeln gesteckt und durch Speichelsäfte in Flüssigkeit verwandelt, die sie herunterschluckt. Sauberkeit ist die Hauptzier im Spinnenreich; darum befreit auch die Argiope nach dieser Arbeit Beine, Mandibeln und den übrigen Körper gründlich von den noch anhaftenden Spinnfädenteilchen.

Für das neue Netz muß zuerst die Grundlage geschaffen werden. Je nach Anheftungsmöglichkeiten spannt sie aus 10—12 dicken Fäden ein mehr oder weniger gleichmäßiges Viereck im Größenverhältnis 30:30 cm. Hierauf beginnt sie in der rechten oder linken oberen Ecke dieses Rahmens die nicht klebrigen R a d i a l f ä d e n zu ziehen. Ist der achte dieser Fäden gezogen, so baut sie im Schnittpunkt derselben ihre Wohnung, bestehend aus einem ganz unregelmäßigen etwas stärkeren Gespinst von 2—3 cm Durchmesser (Abb. 2). In dieser Wohnung ruht sie nun erst einige Minuten aus. Andere Radnetzspinnen-Arten, z. B. die Kreuzspinne, bauen ihre Wohnung nicht im Mittelpunkt des Netzes, sondern in einiger Entfernung vom Radnetz, das mit ihr durch ein dickes Spinnseil verbunden ist, um vom Verfangen einer Beute rasch Kunde zu erhalten.

Nach dieser kurzen Ruhepause zieht die Argiope die F a n g f a d e n s p i r a l e. Diese Spirale besteht aus einem mit harzigen Öltröpfchen besetzten Faden. Ganz nach Belieben zieht sie die Spirale: Entweder fängt sie vom Mittelpunkt des Netzes an und geht nach außen, oder sie beginnt von außen und geht nach innen. Oft aber wendet sie noch eine dritte Art an: Sie spannt das erste Drittel von außen nach innen gehend, hierauf das dritte Drittel von innen ansetzend und nach außen gehend; und schließlich das zweite Drittel, indem sie genau am Ende des ersten Drittel ansetzt, somit also die Verbindung zwischen erstem und drittem Drittel herstellt. Zwischendurch hat sie noch den neunten und zehnten Radialfaden gespannt.

Beim Ziehen des Spiralfadens klebt sie ihn bei jedesmaligem Überqueren eines Radialfadens an. Damit nun der Faden, der an der Luft schnell erhärtet und sich zusammenzieht und die Spinnwarzen noch als flüssiger Stoff verläßt, nicht zu kurz wird, muß er von der Spinne kurz vor dem Ankleben am Radialfaden mit der Spitze des rechten oder linken Hinterbeines etwas gedehnt werden (Abb. 3).

Zuletzt legt Fräulein Argiope den „Liebespfad" an. Er besteht aus einem zickzackförmigen, sehr klebrigen Faden, beginnt außerhalb der Wohnung und reicht beinahe bis zum unteren Teil des Netzes. Oberhalb der Wohnung beginnt

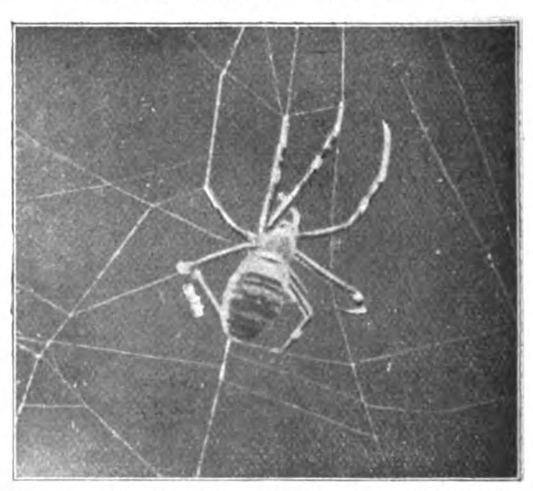


Abb. 3. Die Tigerspinne zieht den Fang-Spiralfaden.

die zweite, etwas schmälere Hälfte dieses Pfades; sie endet ebenfalls beinahe am Rande des Netzes. Durch Anlegen dieses **Hochzeitspfades** will die Argiope dem heiratslustigen Männchen die Annäherung erleichtern; denn eine zweite Spinne, selbst wenn sie zu derselben Familie gehört, könnte nur sehr schwer auf dem Netz der ersteren laufen. Bald sieht das „Fräulein" seine Erwartungen sich erfüllen. Äußerst vorsichtig und unter den merkwürdigsten Sprüngen und Verrenkungen nähert sich ihr das bedeutend kleinere Männchen auf dem „Liebespfade". Dicht vor dem Weibchen bleibt es einen Augenblick stehen, springt dann aber blitzschnell dem sich aufrichtenden Weibchen entgegen und wird von ihm sofort mit den Beinen umklammert. Unterseite gegen Unterseite gepreßt, wird nun innerhalb 2—3 Minuten die Begattung vollzogen. Mit einem kurzen Ruck reißt sich dann das Männchen vom Weibchen wieder los, um dem tragischen Schicksal der meisten Spinnenmänner, vom Weibchen nach der Hochzeit aufgefressen zu werden, entrinnen zu können. Hierbei benutzt das Männchen die obere Hälfte des „Liebespfades". Die Spinnenf au ist jedoch schneller; sie springt dem Ausreißer nach, packt ihn kurz entschlossen, wickelt ihn mit Spinnfäden gänzlich ein, beißt ihn tot und verzehrt ihn mit dem größten Behagen. Wie nach jeder Arbeit am Netz oder dergl. säubert sie sich nach dieser von den Spinnfadenteilchen; besonders die Beine werden gut gereinigt, indem sie diese durch die Kauwerkzeuge zieht.

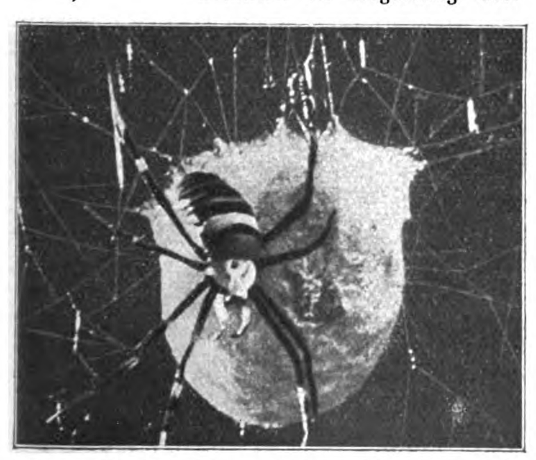


Abb. 4. Die Tigerspinne an ihrer Kinderwiege: Die fertige Kokonhülle, ein umgekehrt aufgehängter Ballon.

21 Tage nach der Hochzeit ist die Spinnenfrau eireif geworden, und so baut sie die Wiege — den ersten Kokon — für ihre Nachkommen. Zuerst drückt sie aus der Mitte ihres Unterleibes etwa 200 goldgelbe, stecknadelkopfgroße Eier heraus, die sie unter Mitbenutzung des letzten Beinpaares mit einem ganz lockeren braunen Seidengespinst umgibt. Um dieses lockere Gespinst webt sie dann die eigentliche Kokonhülle, ein beinahe pergamentartiges, äußerst zähes Gespinst, damit die Eier vor Schädlingen geschützt sind. Der fertige Kokon gleicht in seiner Form einem umgekehrt aufgehängten Ballon (Abb. 4). Die Anfertigung dieses Kokons dauert ungefähr 1 Stunde.

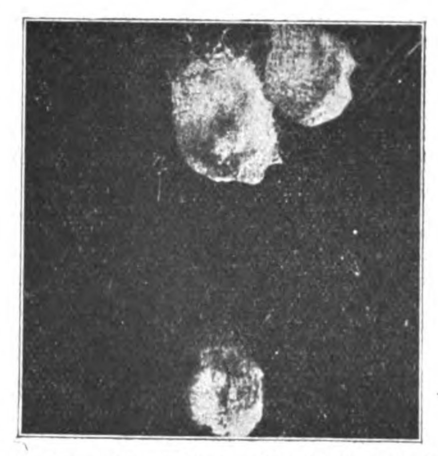
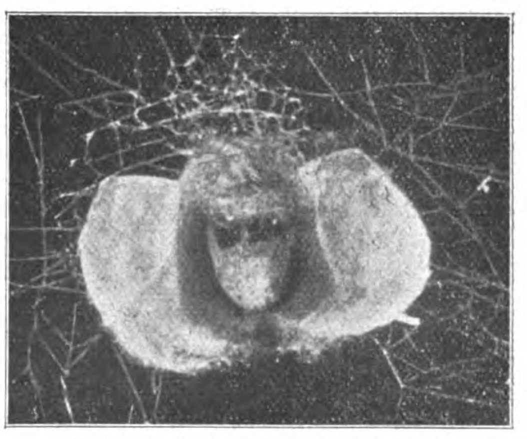


Abb. 5. Der dritte Kokon der Tigerspinne, den sie in der 63. Nacht nach der Hochzeit zwischen der ersten und zweiten Kokonwiege aufhängt.

Inzwischen ist der Tag angebrochen, und die Spinnenfrau ,pannt schnell noch ein neues Netz dicht unter dem Kokon, damit sich bald die fliegende Beute darin verfange; denn nach dieser Arbeitsleistung braucht ihr Körper viel Nahrung.

Wie alle Spinnen, so lebt auch die Argiope als Einsiedlerin, weshalb ihr selbst jeder Verwandtschaftsbesuch nicht paßt. Bei Annäherungsversuchen wird dieser Besuch erfaßt, eingewickelt, totgebissen und als besonders großer und guter



Ab. 6. Geöffneter Kokon der Tigerspinne.

Bissen in der Vorratskammer nahe der Wohnung für schlechtere, insektenlose Zeiten aufgehängt.

42 Tage nach der Hochzeit bringt diese Spinnenfrau dicht neben den ersten Kokon einen zweiten, der ungefähr ebensoviel Eier enthält als der erste. Diese Eier sind ebenfalls entwicklungsfähig, obwohl die Spinnenfrau keinen weiteren Besuch eines Männchens empfing. Im nächsten Morgengrauen spannt sie unter den beiden Kokons wieder ein neues Netz, wenn auch nicht mehr so ebenmäßig und groß wie die anderen. Das Spannen des Netzes erfolgt jetzt nicht mehr alle 24 Stunden, sondern höchstens nach je 48 Stunden. In der 63. Nacht baut sie den dritten Kokon, den sie zwischen dem ersten und zweiten aufhängt (Abb. 5). Auch dieser Kokon birgt befruchtete Eier, trotz völligen Einsiedlerlebens der Argiope. In den folgenden 20 Nächten spannt sie immer in Zwischenräumen von je 2—3 Nächten ein Radnetz, das jedoch nur noch halb so groß und viel unregelmäßiger als die vorhergehenden ist.

In der 84. Nacht nach der Hochzeit fertigt sie den vierten und letzten Kokon. Einige Stunden darnach fällt die fleißige Spinnenfrau um und ist tot.

Die Kokons bleiben den ganzen Winter über hängen. Aus den darin befindlichen Eiern (Abb. 6) entwickeln sich im nächsten Frühjahr (Mai) **nur dann** junge Spinnen, **wenn sie eine genügende Kälteperiode** (— 2 bis 3 ° C) durchmachten.

Der Film „Argiope, die Tigerspinne" ist bereits fertiggestellt und wird in vielen Kinotheatern Deutschlands und des Auslands demnächst zur Vorführung gelangen.

Aus einer nordamerikanischen Schildkrötenfarm.

Von **Dr. Georg Stehli.**

Die Schildkröten sind ohne Zweifel die nützlichsten aller Kriechtiere, denn das Schildpatt der echten Karett-Schildkröte findet zur Herstellung der verschiedensten Gebrauchs- und Luxusgegenstände weiteste Verwendung, und auch das Fleisch und die Eier wohl der meisten Schildkrötenarten werden als wohlschmeckende und nahrhafte Speise geschätzt. Ganz besonders die Nordamerikaner wissen sie seit längerer Zeit in solchem Maße zu würdigen, daß heute Schildkröten als eine der größten Leckerbissen gelten; die Nachfrage hat sogar die natürlichen Quellen allmählich beinahe versiegen lassen, sodaß z. B. für 15 cm große Chesaspeake-Schildkröten, die zu den bevorzugtesten der nordamerikanischen Küche gehören, bereits im Jahre 1920 50 bis 60 Dollars für das Dutzend bezahlt wurde, für größere Stücke natürlich noch entsprechend mehr. Baltimore, New York und Philadelphia sind heute die führenden Schildkrötenmärkte von ganz Nordamerika.

Früher kamen die Schildkröten in großen Mengen in den nordamerikanischen Salzsümpfen längs der Küste des Atlantischen Ozeans vor. Heute genügen den Nordamerikanern nicht mehr die Schildkröten, die ihnen die Natur von selbst liefert; sie haben eine planmäßige Schildkrötenzucht eingeführt und damit eine neue Industrie ins Leben gerufen. So sind allmählich regelrechte Schildkrötenfarmen entstanden, die u. a. auch für die Wissenschaft lehrreiche Stätten zum Studium des Schildkrötenlebens bieten.

Nachdem vor 20 Jahren das staatliche „Federal Bureau of Fisheries" in Beaufort (Nord-Carolina) eine Versuchsstation für Schildkrötenaufzucht errichtet hatte, darf wohl als der eigentliche Begründer dieser neuen, auf wissenschaftlichen Grundlagen aufgebauten Industrie Dr. C. L. **Duncan** aus Beaufort angesehen werden, der nach langjährigen eingehenden Studien im Jahre 1913 die erste Schildkrötenfarm im großen anlegte, in der gegenwärtig jährlich mehr als 30 000 Schildkröten gezüchtet werden. Es ist dies wohl der beste praktische Beleg für die mühevollen und umfangreichen theoretischen und praktischen Vorarbeiten der amerikanischen Staatsfischerei.[1]

Die Schildkrötenfarm von Dr. Duncan in Beaufort umfaßt, wie wir einer interessanten Arbeit in der amerikanischen Zeitschrift „Scientific American" entnehmen, etwa 81 Ar Sumpfland, liegt ziemlich dicht an der Atlantischen Küste und ist durch dauerhafte und fest in die Erde gerammte Bohlen abgeschlossen, sodaß die Schildkröten nicht „ausbrechen" können, und die Maulwürfe, die durch ihre Wühlarbeit die Eier

[1] Auch in Japan hat man sich schon frühzeitig der Schildkrötenzucht zugewendet und große Farmen angelegt. Der Begründer dieser blühenden Industrie ist ein Fischzüchter namens Hattori aus Tokio, wie R. Merle in der „Nature" berichtet. Dieser Fischer hat in Fukagawa zwei Farmen, eine von 3½, die andere von 1 ha und eine dritte, noch weit größere von 12½ ha in Musaka. Diese 3 Zuchtstationen können im Jahre 80 000 Eier liefern, die wiederum nach einer nur dreijährigen Aufzucht bereits 60 000 marktfertige Schildkröten ergeben. Die auf diesen Farmen gezüchtete Schildkrötenart ist der bekannte japanische Dreiklauer (Trionyx japonicus).

bloßlegen und zum Absterben bringen könnten, keinen Zugang zu der Zuchtstelle finden. In diesem umzäunten Gehege können bequem einige 20000 erwachsene Süßwasser-Schildkröten leben

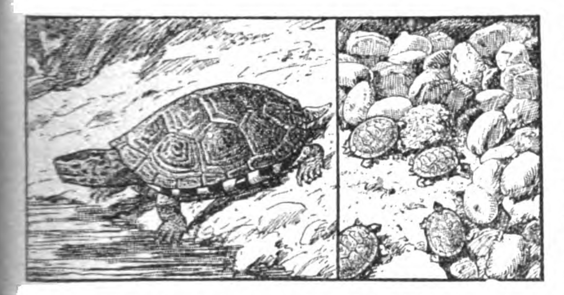


Abb. 1. Links eine weibliche Höckerschildkröte (Malaclemys contracta Latr.); rechts ein Gelege von Schildkröteneiern mit frischgeschlüpften Jungen dazwischen. (Nach George H. Dach.)

— und zwar ist es fast ausschließlich die diamantschwarze Höckerschildkröte (die „schwarze Süd-Carolina" oder Malaclemys contracta var. pileata, s. Abb. 1), die auf diesen Farmen gezüchtet wird. Die Farm enthält verschiedene künstliche Fischteiche. Sie sind durchschnittlich 100 m lang, 20 m breit und 1 m tief und zerfallen in drei Abteilungen, in denen die Schildkröten nach ihrer Größe gesondert untergebracht sind. Sie werden durch das Wasser eines benachbarten Zuflusses gespeist, das die einzelnen Behälter durchströmt und dann wieder abfließen kann. Der Boden der einzelnen Behälter ist mit einer dicken Schicht weichen Schlammes bedeckt, in dem sich die erwachsenen Schildkröten zur Überwinterung einwühlen können. Rings um jeden einzelnen Behälter läuft ein schmaler Pfad, auf dem sich die Schildkröten hin und her bewegen können; er führt eine Böschung hinan zu einem besonders umfriedeten Gelände, auf dem die Schildkröten ihre Eier ablegen. Außerdem finden sich in der Farm besonders getrennte Gehege für die jungen Schildkröten, und schließlch als Winterquartier für die frisch geschlüpften Tiere heizbare Winterhäuser, in denen während der kalten Jahreszeit dauernd eine Temperatur von etwa 30° unterhalten wird (s. Abb. 2). In diesen geheizten Winterquartieren halten die jungen Schildkröten keinen Winterschlaf, wie sie dies sonst im Freileben zu tun gewohnt sind, sondern fressen gierig und entwickeln sich infolgedessen rasch. Sie sind dann im kommenden Frühjahr bereits so stark wie 2—3 jährige Schildkröten, die ihre Entwicklung im Freien durchgemacht haben. Diese Treibhausmethode ist daher auch die erfolgreichste und stets zu empfehlen, wenn man rasch marktfertige Schildkröten für den Handel erzüchten will.

Die Schildkröten erreichen im Alter von 6 bis 7 Jahren ihre volle Entwicklung, und zwar sind die erwachsenen Männchen nur selten über 10 cm lang, während die Weibchen, die „Kühe", bedeutend größer werden, und auch bedeutend feineres Fleisch besitzen.

Bald nach dem Erwachen im Frühjahr beginnt bei den Schildkröten die Paarung, die oft tagelang währt und gewöhnlich gemeinsam stattfindet. In jedem Behälter sind durchschnittlich zweimal soviel Männchen als Weibchen. In der Regel kriechen die Jungen etwa 60 Tage nach dem Legen der Eier aus, doch kann es bei schönem und trockenem Wetter auch früher geschehen, und umgekehrt. Ende Juli oder Anfang August sind sie jedenfalls ausgekrochen, und zwar bringt ein Weibchen durchschnittlich etwa 15 Junge im Jahre hervor.

In der Zeit von Ende Mai bis zu Mitte August vollziehen die Schildkrötenmütter das Geschäft des Eierlegens, und zwar auf eine sehr interessante Weise. Man sieht sie zu dieser Zeit langsam aus dem Wasser den Aufstieg emporsteigen, der sich am Ende jedes größeren Behälters befindet, und den unteren Pfad auf und ab wandeln, um einen günstigen Ort im Sande aufzusuchen. Haben sie diesen gefunden, so legen sie den Kopf gegen die Böschung, graben ihre Vorderfüße tief in die Erde hinein und bleiben in dieser Stellung. Mit den Hinterfüßen beginnen sie unterdessen ein Loch von etwa 10 Zentimeter Länge, Tiefe und Breite zu graben, in dem sie dann ihre hartschaligen Eier niederlegen. Das letzte Werk des Lege-

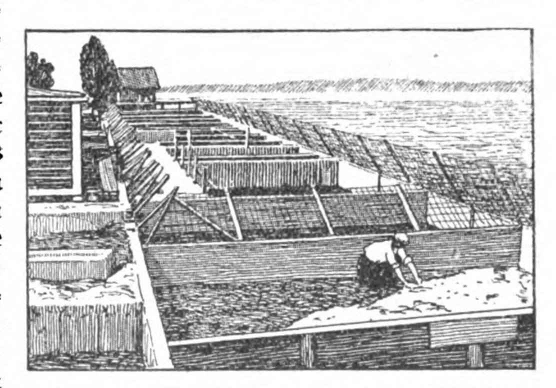


Abb. 2. Im Vordergrund werden die frischgeborenen Schildkröten aus dem Sand ausgegraben, um in die Winterquartiere gebracht zu werden. Dann folgen getrennte Behälter für die erwachsenen Schildkröten, und zuletzt im Hintergrund ein heizbares Winterhaus, in dem die Schildkröten-Babys überwintern. (Nach George H. Dach.)

geschäftes besteht darin, daß sie die Eier mit Erde wieder sorgfältig zuschaufeln und den Boden glätten; befriedigt ziehen sie dann die Vorderfüße aus dem Erdreich und schreiten würdig und langsam dem Fischteich zu, ohne sich weiter um ihre Nachkommenschaft zu kümmern. Die Eier werden im Verlaufe von einigen Monaten reif, und die Jungen kriechen meist nachts aus der Erde hervor und sind dann so groß wie das Endglied eines Daumens. Sie müssen sofort entfernt werden, weil die gemütsrohen Eltern sie sonst auffressen würden. Die Babys müssen also besonders erzogen werden, und zwar befindet sich ihre Kinderstube in geräumigen, hellen, besonders geschützten Wasserbehältern.

Mit Eintritt der kälteren Jahreszeit werden die erwachsenen Schildkröten allmählich unbeweglicher und wühlen sich zunächst in den Schlammboden ihres Wasserbehälters ein, um darin bis zum Beginn des Frühjahrs zu überwintern. Um geeignete Plätze zur Überwinterung zu schaffen, werden nach Duncan in den Behältern noch außerdem in etwa 30 cm Höhe über dem Boden Bretterdächer eingelassen und durch Pfähle in irgend einer geschützten Ecke der Einfriedigung gestützt. Das Bretterdach ist gewöhnlich mit Moos bedeckt, mißt etwa 1—1½ m im Umfang und bildet so eine geräumige Schlafstelle für 100—200 ausgewachsene Tiere, die dann hier in Schichten gelagert überwintern.

Obwohl die Schildkröten in dem Schlamm ihres Behälters genügend Nahrung zum Fortkommen finden und als richtige Allesfresser mit allen tierischen Stoffen vorlieb nehmen, die man ihnen vorwirft, werden sie in der Farm hauptsächlich mit zerschnittenen Süßwasserfischen und mit kleinen Krabben gefüttert. Außerdem wird ihnen dort Maismehlbrei in flachen Schüsseln, sowie gut verkleinerter Kohl und Steckrüben als Ersatznahrung geboten.

Die wichtigste Frage ist die Nahrungsfrage der Schildkröten-„Babys". Als erste Nahrung erhalten sie Austern, kleine Krebse, Weichtiere und dergl., bis man später zu der eigentlichen Fischnahrung und gemischten Kost übergehen kann. Den größten Teil der Nahrung finden die Jungen natürlich im Schlamm ihres Behälters, den sie nach allerlei Gewürm durchsuchen.

Da die jährlichen Verluste der ersten Brut weniger als 10%, und die Sterblichkeit bei völlig erwachsenen Schildkröten im Jahre kaum 1% betragen, sind die Erträge der Zucht an handelsfähigen Schildkröten bei richtiger Behandlung recht ergiebig und zuverlässig. Wesentlich ist allerdings, daß die Behälter und einzelnen Bassins immer völlig frei von Verunreinigung bleiben, und daß ferner das Winterhaus der Jungen sich dauernd in einem sauberen und gesundheitserträglichen Zustand befindet. Werden alle diese Erfordernisse genau erfüllt, so dauern die Schildkröten bei entsprechender Behandlung recht gut in der Gefangenschaft aus, bewahrt und geschützt vor allem Unheil und Krankheiten, denen diese Tiere in der Freiheit sonst ständig ausgesetzt sind.

Vermischtes.

Die Selbstentzündung der Kohle. Durch zahlreiche Arbeiten aus neuerer Zeit sind die Ursachen über die Selbstentzündung der Kohle und die bei dieser merkwürdigen Erscheinung sich abspielenden Vorgänge ziemlich restlos aufgeklärt worden. Es sollen daher in den folgenden Zeilen die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen kurz zusammengestellt werden.

Trotz der schwarzen Farbe enthält die Kohle, und zwar auch die schwärzeste Steinkohle, keinen freien Kohlenstoff. Vielmehr besteht sie aus einem Gemisch zahlreicher gesättigter und ungesättigter Kohlenwasserstoffverbindungen der verschiedensten Art, deren chemische Natur, so merkwürdig es klingen mag, uns bis jetzt noch so gut wie unbekannt ist. Es steht sogar noch nicht einmal fest, ob die Kohle aus den Lignin- oder Zellulosestoffen des Holzes entstanden ist. Immerhin, das Kaiser Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim und ähnliche Institute mühen sich eifrig um die Erforschung dieser wichtigen Fragen. Hat man doch aus dem bei der Verkokung oder Vergasung der Kohle erhaltenen Teer schon mehr als 500 verschiedene chemische Stoffe ausgesondert. Dabei steht aber fest, daß diese Stoffe nicht ursprünglich schon in der Kohle enthalten sind, sondern daß sie sich erst bei der Verkokung und Vergasung der Kohlen aus anderen unbekannten Stoffen bilden.

Liegen Kohlen an der Luft, so vollziehen sich unter der Einwirkung des Luftsauerstoffs eine Reihe von Reaktionen, die in ihrer Gesamtheit als eine allerdings sehr „langsame Verbrennung der Kohle" bezeichnet werden können. Hierbei werden stets geringe Mengen von Gasen frei, die hauptsächlich aus Kohlensäure bestehen. Diese Gase sind harmlos und können kein Feuer verursachen. Gefährlich dagegen ist die als „Reaktionswärme" bezeichnete Wärmeentwicklung, die bei diesen Oxydationsvorgängen eintritt. Sie ist besonders lebhaft bei der Einwirkung des Luftsauerstoffs auf die ungesättigten Kohlenstoffverbindungen der Kohle und auf den in der Kohle fast regelmäßig enthaltenen Schwefelkies. Eine

weitere Ursache starker Wärmeentwicklung soll nach Angabe verschiedener Forscher rege Bakterientätigkeit an der Oberfläche der Kohle sein; doch wird das von anderer Seite bestritten.

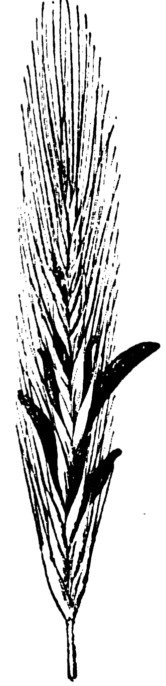
Kann nun die bei diesen Vorgängen freiwerdende Wärme nicht irgendwie abziehen, sind also die Kohlen ungünstig gelagert, so erwärmen sie sich mehr und mehr und können schließlich so warm werden, daß Selbstentzündung erfolgt. Dieser Fall tritt ein, wenn die Temperatur an irgendeiner Stelle des Kohlenhaufens auf etwa 350° gestiegen ist. Die Gefahr der Selbstentzündung der Kohle wird begünstigt und vergrößert

1. durch Feuchtigkeit (nasse Kohlen entzünden sich von selbst leichter als trockene. Der Wassergehalt der Kohle soll im allgemeinen 5% nicht übersteigen);
2. durch Wärmezufuhr von außen (Sonnenbestrahlung, in der Nähe befindliche Heizkörper, Dampfleitungen usw.);
3. durch Ozongehalt der Luft (nach Gewittern, bei denen sich ja stets Ozon in der Luft bildet, ist die Neigung der Kohle zur Selbstentzündung größer. Beim Trocknen feucht gewordener Kohle tritt ebenfalls geringe Ozonbildung ein);
4. durch die Feinheit der Kohle (je feinkörniger die Kohle ist, eine desto größere Oberfläche bietet sie dem Luftsauerstoff dar, und desto entzündbarer ist sie. Besonders gefährlich soll ein Gemisch von Kohlenstaub, Grus und größeren Stücken sein, wie es unter den heutigen Verhältnissen häufig vorkommt).

Schließlich ist noch zu bemerken, daß auch das geologische Alter der Kohle eine Rolle spielt. Die geologisch jüngsten Kohlen neigen am leichtesten zur Selbstentzündung, weil sie reicher an leicht oxydierbaren Kohlenstoffverbindungen sind als geologisch ältere Kohlen. Deshalb entzündet sich auch Braunkohle viel leichter selbst als Steinkohle.

Als Vorbeugungsmittel gegen Selbstentzündung kommen in Betracht: Gute Lüftung der Kohle, damit die gebildete Reaktionswärme stets abziehen kann, und nicht zu hohe Stapelung der Kohle. Die deutschen Versicherungsgesellschaften schreiben vor, daß Kohle höchstens 2½ Meter hoch aufgestapelt werden darf; andernfalls lehnen sie alle Schadenersatz-Ansprüche ab. Ein sehr gutes Schutzmittel ist auch vollständiger Luftabschluß durch Lagern der Kohle unter Wasser oder in einer Kohlensäure- oder Ammoniakgas-Atmosphäre; derartige Maßnahmen lassen sich natürlich nur in größeren Betrieben durchführen, haben sich aber praktisch gut bewährt. Dr. Pannwitz.

Mutterkornvergiftungen bei Kaninchen. Über das Mutterkorn, in manchen Gegenden auch Hahnensporn oder Hungerkorn genannt, hat die Geschichte der Medizin schaudervolle Berichte aufbewahrt, aus denen hervorgeht, von welchen Leiden die europäische Menschheit durch Unwissenheit gefoltert wurde, als die unbedingte Herrschaft einer naturfeindlichen Weltanschauung jede naturwissenschaftliche Bildung ertötet hatte. Man möchte es nicht für möglich halten, daß 500 Jahre lang Deutsche immer wieder mutterkornhaltiges Brot aßen, davon in qualvollster Weise nicht nur vereinzelt, sondern in Epidemien erkrankten und nicht auf das Naheliegende kamen, durch ein wenig Beachtung ihrer Nahrung ihrem Leiden abzuhelfen. Der Mutterkornpilz (Claviceps purpurea) erzeugt an den Getreideähren die gemeinbekannten violettbraunen bis blauschwarzen, gurkenähnlichen, 2—5 cm langen und bis ½ cm breiten Hörnchen (s. Abb.), die man heutigentags sorgfältig aus dem Getreide ausliest, weil man durch die Naturforscher gelernt hat, daß sie giftig sind. Die wirksamen Bestandteile dieses Pilzes treten in erster Linie in dem Kornutin (Alkaloid), der Sphazelinsäure und in der Ergotinsäure (Glykosid) hervor. Als aber die Naturforschung noch für ein Teufelswerk galt, hat man das Mutterkorn ruhig zu Mehl vermahlen, und wenn in einem feuchten Sommer der Roggen besonders mutterkornreich war, erkrankten dann Tausende und aber Tausende am entsetzlichen „Sacer ignis", am Höllenfeuer, weniger romantisch Kriebelkrankheit (wissenschaftlich Ergotismus) genannt. Mit dem Gefühl des Ameisenkriechens in den Gliedern begann das Leiden; es führte dann entweder zu Nervenkrämpfen und durch Tobsucht zum Tode, oder erst zu dauernder Blödheit oder einer brandigen Entartung der Finger, Zehen und der Nase, die mit den gräßlichsten Verstümmelungen der armen Opfer ihrer Unwissenheit endete. Wenn heutzutage hier und da noch vereinzelt Fälle von Kriebelkrankheit vorkommen, so rühren sie fast nie davon her, daß man Mutterkorn ins Brot bäckt, sondern daß da und dort eine unglückliche Bauernmagd auf den Gedanken gerät, durch Mutterkorn die ihr drohenden Folgen eines nächtlichen Abenteuers abzuwenden. . . . .



Während man in der Literatur wiederholt Angaben über Vergiftungen durch Mutterkorn (Ergotismus) bei Säugetieren wie beim Geflügel findet, scheinen Beobachtungen bei Nagetieren bis jetzt offenbar noch nicht gemacht worden zu sein, und daher kommt der Mitteilung des Amtstierarztes Dr. Sustmann über einige Fälle von Ergotismus bei Kaninchen (Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 1923, Nr. 42) aus den Jahren 1914, 1920 und 1923 besondere Beachtung zu. In allen drei Fällen waren die Krankheitserscheinungen nahezu gleich. Die Tiere waren am Anfang der Erkrankung munter, zeigten guten Appetit und wiesen lediglich eine Veränderung an den Läufen auf. Die ersten Merkmale bestanden im Verlust der Krallen und im Eintrocknen (Mummifikation) der Zehenenden. Später fielen die Zehenenden ab, und eine weißliche Narbe kam zum Vorschein. Von diesem Zeitpunkt ab fingen die Kaninchen an, sich die Fußstummel zu benagen. Die Ursache hiervon ist nach Sustmann in einem Juckgefühl, Kriebeln in den vernarbten Stellen (Kriebelkrankheit), zu suchen. Das Eigentümliche war jedoch hierbei, daß irgendeine Blutung nicht bemerkt werden konnte, und daß die erkrankten Kaninchen wie bisher herumzuspringen versuchten. Bald wurden die Läufe immer kürzer, und an den Ohrenspitzen bildeten sich ähnliche Veränderungen heraus. Der Tod trat gewöhnlich innerhalb 14 Tagen nach den ersten beobachteten Krankheitsmerkmalen ein, in der Regel plötzlich. In den ersten Fällen stand Sustmann vor einem Rätsel;

er brachte das Leiden mit der Gnubber- oder Traberkrankheit der Schafe in Zusammenhang. Als ihm aber im Frühjahr 1923 wiederum ein gehäuftes Auftreten dieses Übels gemeldet wurde, kam ihm nach den Angaben der Fütterungsart (Roggenfütterung) der Gedanke, das Futter näher auf Mutterkornbestandteile zu prüfen. Mit Hilfe des Mikroskops wurden in dem Magen- und Darminhalt die langgestreckten Bindeschichtzellen des Mutterkorn-Pilzgewebes festgestellt, die sich durch ihre Füllung mit violettem Farbstoff kennzeichnen. Die chemische Untersuchung des mutterkornverdächtigen Futtermittels ergab nach Zusatz von Kalilauge das Vorhandensein von Trimethylamin, das sich durch seinen Geruch nach Heringslake zu erkennen gibt und stets auf die Anwesenheit von Mutterkorn schließen läßt. Als auf Grund dieser Untersuchungen der starke Mutterkorngehalt des Futters nachgewiesen war, und hierauf die Verfütterung von Roggen ausgesetzt wurde, hörten auch die Krankheitsfälle (es handelte sich lediglich um Jungtiere) auf. Bei der Sektion fand Sustmann gleichzeitig Kokzidien (ein weitverbreiteter Kaninchenschmarotzer) und deren Veränderungen in Darm und Leber. Möglicherweise sind nach Sustmann die plötzlichen Todesfälle mehr auf die Kokzidieneinwirkung als auf die Mutterkorngifte zurückzuführen. Andererseits verliefen jedoch die Heilversuche der bereits sichtbar kranken Tiere mit den gebräuchlichen Gegenmitteln, wie Futterwechsel, gerbsäurehaltige Mittel (Tannin usw.) und Antispasmodica (krampfstillend) ergebnislos. —i—

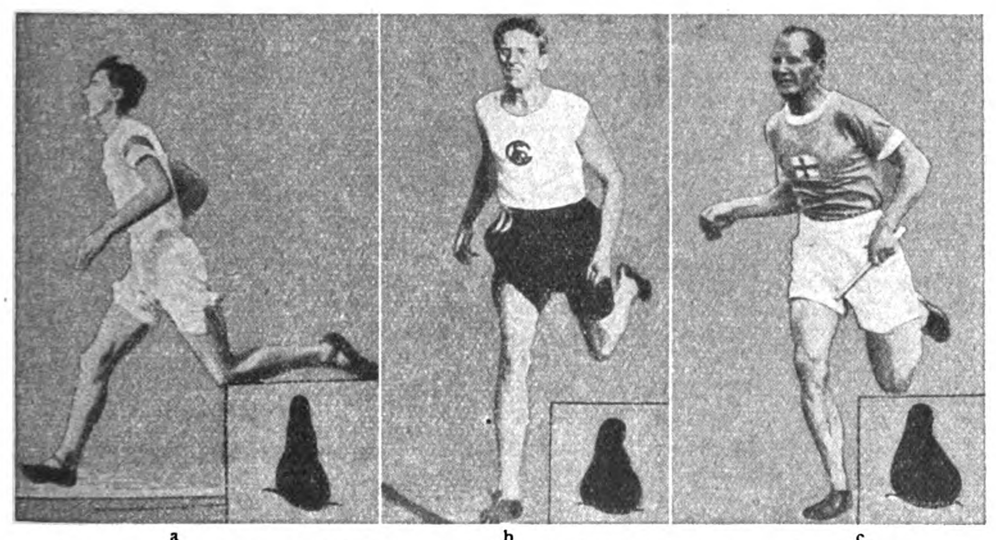
Elektrische Wellen und Luftkrieg. Wenn irgendwo in Deutschland die französischen Übergriffe und Drohungen erörtert werden, dann taucht gewöhnlich nach einer Weile jemand auf, der mit geheimnisvoller Miene von einer neuen deutschen Erfindung erzählt, die imstande sei, mit elektrischen Wellen die Zündeinrichtungen der Flugzeug- und Luftschiffmotoren am Arbeiten zu verhindern und so die Luftfahrzeuge zum Absturz oder wenigstens zur sofortigen Landung zu bringen. Von interessierter Seite ist der Entstehung dieser Gerüchte nachgegangen worden. Dabei wurde festgestellt, daß sie zuerst in der französischen Tagespresse aufgetaucht sind, im Zusammenhang mit den häufigen Notlandungen französischer und tschechischer Flieger in der Nähe Nürnbergs, die auf diese Weise erklärt werden sollten. Englische und amerikanische Blätter haben diese Meldungen aufgegriffen und als Grundlage für umfangreiche Abhandlungen benutzt, die teils mit phantastischen Bildern — wie sie vor allem gewisse amerikanische Zeitschriften kennzeichnen — alle Möglichkeiten einer solchen Erfindung für künftige Luftkriege erörterten. Man kam dabei nicht nur zu dem Schluß, daß sich auf diese Weise ganze Luftflotten vernichten ließen, sondern behauptete weiter: Der ganze Kraftwagenverkehr würde unmöglich sein, die feindlichen Funkstationen würden nicht arbeiten können, jedes Munitionslager würde sich zur Explosion bringen lassen, alles Dinge, die unbestreitbar sehr wirkungsvolle Kampfmittel wären, — wenn man die technischen Vorbedingungen dafür hätte. Wie es damit steht, hat jüngst ein Fachmann, Capt. R. Sc. Wood, in der „Evening World Radio" ausführlich untersucht. Wood stellt zunächst fest, daß die französischen Kommentare zu jenen Notlandungen lächerlich seien. Notlandungen seien im Verkehrsflugwesen als ganz gewöhnliche Vorgänge zu werten, denn es sei im Hinblick auf die Verantwortung für die Passagiere die Pflicht jedes Flugzeugführers, bei Störungen an seiner Maschine bemerke, zur sofortigen Landung zu schreiten. Aus den wiederholten Notlandungen französischer Verkehrsflugzeuge auf deutschem Boden könne auf gar keinen Fall auf eine Einwirkung unbekannter Kräfte geschlossen werden. Nach dem gegenwärtigen Stand der Radiotechnik erscheine es aber auch unmöglich, mit elektrischen Wellen Fernwirkungen von der für die genannten Zwecke erforderlichen Stärke hervorzurufen, denn selbst bei den mit vielen hundert Kilowatt Antennenenergie arbeitenden Großstationen sei schon in verhältnismäßig kleiner Entfernung von der Sendestelle die im Empfänger zur Wirkung kommende Energie äußerst gering; berechne sie sich doch nach Bruchteilen eines Tausendstel Ampere. Wood schließt seine Darlegungen mit der Feststellung, daß die weite Verbreitung jener Gerüchte und die von ihnen hervorgerufene Erregung hauptsächlich in der außerordentlichen Unwissenheit begründet sei, mit der in allen Ländern die Hauptmasse der Bevölkerung radiotechnischen Dingen gegenüberstehe. Jedem, der die Grundlagen der Radiotechnik kenne, sei die Unsinnigkeit jener Behauptungen ohne weiteres klar. H. G.

Flüge mit Radioleitung. Die Lenkung von Luftfahrzeugen, die ohne Sicht der Erde fliegen, mittels elektrischer Wellen, und zwar durch Anpeilen von Bodenstationen, ist ein seit dem Kriege mit besonderem Nachdruck bearbeitetes Gebiet der Radiotechnik. Kleinere Erfolge mit Flugzeugen wurden schon verschiedentlich erzielt. Neuerdings kommt aus Frankreich die Nachricht, daß sich ein Farmangoliath vom technischen Heeresflugdienst am 2. September 1923 bei einem Flug von Villacoublay nach Dijon, Lyon, Toulouse, Bordeaux, Chartres und zurück nach Villacoublay ausschließlich durch Radiogoniometrie über seinen Weg orientierte. Wegzeichen wurden nicht zu Hilfe genommen. Die sehr interessanten Ergebnisse dieses Fluges bestätigten die Möglichkeit, Flüge ohne Erkennung der Erde auszuführen; auch wurde die Verwendungsart dieses Mittels zur Orientierung bei Nacht und Nebel näher bestimmt. H. G.

Alpinismus und Radiotelephonie. Der Französische Alpenclub hat beschlossen, die Radiotelephonie in den Dienst des Bergsicherungswesens zu stellen, um den durch Wetterstürze verursachten Unglücksfällen in den Bergen nach Möglichkeit zu steuern. Bisher gab in Frankreich nur der Eiffelturm viermal am Tag telephonische Witterungsberichte aus, die sich auf größere Bezirke beziehen. Auf die Anregung des Alpenclubs hin werden nun in Zukunft von einer Lyoner Radiostation aus drahtlose Sonderberichte über die Witterungsaussichten in den französischen Alpen ausgegeben. Der Alpenclub wird die Schutzhütten mit den nötigen Aufnahmeapparaten versehen, sodaß die dort weilenden Touristen vor dem Aufbruch zur Besteigung die neuesten Wetterberichte hören können. H. G.

Das Sportherz. Die Herzgröße eines Menschen ist von zwei Faktoren abhängig: von der angeborenen Konstitution und der durch die Lebensweise dem Herzen zugemuteten Arbeitsleistung. In bezug auf den ersten Punkt, die Konstitution, gilt im allgemeinen der Satz, daß schmal gebaute Menschen schmale Herzen, breite Menschen breite Herzen in ihrer Brust tragen. Bei sehr schlanken, hochgeschossenen, engbrüstigen Menschen ist das Herz bis zur „Tropfenform" verengt, bei sehr breitbrüstigen, massigen Gestalten bis zum Cor bovinum, dem

„Schienherzen", verbreitert. Ebenso bestimmend ist der zweite Punkt, die Lebensweise. Der Büromensch, der 8 Stunden an seinem Schreibtisch sitzt und, wenn er nach Hause kommt, seine Pantoffeln anzieht, um im Lehnsessel seine Zeitung zu lesen, mutet seinem Herzen keine Arbeit zu, und es bleibt (verhältnismäßig) klein und schwach. Der körperlich schwer arbeitende Mensch dagegen kräftigt durch die Arbeit, die er seinem Herzen zumutet, diesen Muskel genau so wie seinen Bizeps am Oberarm. Am besten lassen sich diese Beziehungen zwischen Konstitution und Herzform, Körperleistung und Herzwachstum an den Sportsleuten nachweisen. Hier teilt man die Menschen zunächst nach ihrer Konstitution in drei Typen ein: Leicht-, Mittel- und Schwergewichtler. Dazu kommt, daß die Leichtgewichtler, die von Natur ein kleineres Herz haben, dieses verhältnismäßig weniger anstrengen als die Schwergewichtler, die ihrem an und für sich schon großen Herzen durch fortgesetztes Üben in Schwer- und Dauerleistungen das Höchstmaß Faserreichtum vergrößerten Breitherzen des trainierten Sportsmannes sind zwei Herztypen, die im Röntgenbild ebenfalls als Breitherzen erscheinen, aber aus ganz anderen Ursachen diese Form annehmen. Es handelt sich hierbei einmal um das Fett- oder Bierherz, das sich durch übermäßige Ansammlung von Fett zwischen den Muskelfasern verbreitert und durchaus nicht leistungsfähig ist und besonders bei älteren gewohnheitsmäßigen Biertrinkern beobachtet wird, und dann um das von Natur normal geformte, zurzeit aber durch Überanstrengung und Ermüdung erschlaffte und dadurch breit erscheinende Herz, das man mit einem schlechten Ausdruck ebenfalls als „Sportherz" bezeichnet, weil man es fast ausschließlich bei jungen Sportsleuten (Anfängern) findet, die ohne genügende Sportübung ihrem Herzen sogenannte Gewaltleistungen zumuten, denen das zumeist noch in der Entwicklung befindliche Herz nicht gewachsen ist. Diese nach langen Ruderpartien, Bergbesteigungen, Turnfesten, Ferienwanderungen, in den



a b c

Das Sportherz, ein Beispiel für die anatomische Anpassung der Herzgröße an die Leistungsgröße. a eines Kurz-, b eines Mittel-, c eines Langstreckenläufers.

menschlicher und „herzlicher" Kraftleistung zumuten und es dadurch auch im höchsten Grade zu Stärkung und Mehrung seiner Fasern anregen. Man findet die drei Herztypen — Schmal-, Mittel- und Breitherz — also gerade unter den Sportsleuten in ihren ausgeprägtesten Formen. In der obigen Abbildung ist links ein bekannter Kurzstreckenläufer in der für Leichtgewichtler typischen Schmalgestalt mit einem charakteristisch schmalen „Fliegerherzen" dargestellt; dieselbe Herzform findet sich bei den leichten Jockeys, den Akrobaten, Tänzern, Meisterspringern usw. In der Mitte ein Mittelstreckenläufer mit mittelstarker Figur und mittelgroßem Herzen; rechts ein Meisterläufer der Dauerklasse von breitem, untersetztem Typ mit einem breiten, „liegenden" Herzen, das weniger zu flinken als anhaltenden Leistungen befähigt. Solche Breitherzen sind bezeichnend für Marathonläufer, Berlin—München-Fahrer, Sechs-Tage-Renner, Kanaldurchschwimmer, 100 km-Dauerfahrer, Boxer der Schwergewichtsklasse usw. Wohl zu unterscheiden von dem muskelkräftigen, durch ersten Wochen nach dem Erwerb eines Fahrrades akut auftretende Herzerweiterung bildet sich bei entsprechender Schonung gewöhnlich rasch zurück, worauf dann durch ein sinngemäßes Üben mit stufenweiser Steigerung der Leistungen der Entwicklungsweg zum wahren, allen Anforderungen gewachsenen Sportherzen angetreten werden kann. F. K.

Riecht man rechts oder links besser?

Auf diese Frage können wohl viele Menschen keine Antwort geben, weil sie noch nicht darauf geachtet haben, ob sie mit der rechten oder linken Nasenhälfte besser riechen. Nun haben zwei französische Forscher, E. Toulouse und N. Vaschide (Revue phil. Bd. 49, S. 176—186), besondere Untersuchungen über das Riechen mit einer Nasenhälfte (das „monorhine Riechen") angestellt und sind dabei zu dem Ergebnis gelangt, daß der größere Teil der Menschen mit der linken Nasenhälfte besser riecht als mit der rechten. Von 64 Versuchspersonen rochen 56 links besser. Dies erklärten die Forscher damit, daß beim Geruchssinne die Fasern der sensitiven Wege sich nicht

kreuzen, und daß somit die linke Gehirnhälfte mit ihren Vorzügen in Frage käme[1]. Privatdozent Hans Henning (Der Geruch, S. 13) hat ähnliche Versuche angestellt und ebenfalls gefunden, daß im ganzen links besser gerochen wird als rechts; doch stellte er bei einzelnen Versuchspersonen ein Schwanken fest, indem zeitweise links besser gerochen wurde, zeitweise rechts. Auch war in der Regel auf der Seite der schwächeren Riechkraft ein leichter Katarrh festzustellen. Ferner müßte erst untersucht werden, ob nicht ungleiche Nasenraumhälften, die bei den meisten Menschen durch Quetschung während der Geburt entstehen, den Ausschlag geben.

Ein anderes Ergebnis, das der deutsche Forscher ebenso bestätigt wie die französischen, ist, daß die Reizschwelle beim Riechen mit einer Nasenhälfte bedeutend höher liegt als beim Riechen mit beiden („dirhinem Riechen"), mit anderen Worten: in dem einen Fall ist man beim Riechen viel unsicherer als in dem anderen; ja manche verließ sogar beim Riechen mit einer Nasenhälfte sofort die gewohnte Treffsicherheit der Beurteilung. —n.

„Mittlere" und „wahre" Ostern. Ostersonntag ist dieses Jahr der 20. April. Das ist insofern bemerkenswert, als Frühlingsanfang, also der Durchgang des Sonnenmittelpunkts durch den Äquator am 20. März 10 Uhr 20 Min. abends und Vollmond am 21. März 5 Uhr 30 Min. vormittags eintritt. Man sollte also Ostern für den 23. März erwarten. Im vorigen Jahr war der erste Frühlingsvollmond am 1. April gegen 2 Uhr nachmittags. Ostern wurde aber nicht am 8., sondern schon am 1. April gefeiert.

Anschließend an den astronomischen Sprachgebrauch könnte man sagen: Wir feiern nicht „wahre" Ostern, die immer auf den Sonntag nach dem dem Frühlingsanfang folgenden Vollmond fallen müßten, sondern vielmehr „mittlere" Ostern, deren Festsetzung sich nach einem mittleren Frühlingsanfang und einem mittleren Vollmond richtet.

Der „mittlere", für die Osterrechnung gültige Frühlingsanfang fällt stets auf den 21. März. Der „wahre" Frühlingsanfang rückt jedes Jahr um ungefähr 6 Stunden vor, um in Schaltjahren, wegen des Schalttages 18 Stunden zurückzuspringen, wodurch er auf die Abendstunden des 20. März fällt. Zwar war die ganze Gregorianische Kalenderreform eingeführt, um den Frühlingsanfang auf den 21. März zu bekommen, aber trotz der im allgemeinen glänzenden Lösung, die das Kalenderproblem in ihr gefunden hat, gelang, wie man sieht, gerade die Festhaltung des Frühlingsanfangs auf den 21. März nur unvollständig. Nach etwa 3 Jahrtausenden wird der Fehler sich so weit vergrößert haben, daß nicht nur, wie jetzt, in Schaltjahren Frühlingsanfang in die Abendstunden des 20. März fällt, sondern daß er durchschnittlich auf dieses Datum zu liegen kommt, was alsdann durch einmalige Auslassung eines Schalttags verbessert werden kann.

Der „wahre" Vollmond tritt wegen der Ungleichmäßigkeit des Mondumlaufs in Intervallen auf, die sich um mehrere Stunden voneinander unterscheiden. Der „mittlere" Vollmond wird durch die sog. Epaktenrechnung bestimmt. Man versteht unter „Epakte" das Alter des Mondes an einem bestimmten Jahresdatum, d. h. die seit Neumond verflossene Zeit; die Rechnung beruht zunächst darauf, daß die „Epakte" von Jahr zu Jahr um 11 zunimmt, weil das Jahr um etwa 11 Tage länger ist als 12 Mondperioden. Dazu treten dann noch allerlei Korrektionen, die aber alle nur den durchschnittlichen, „mittleren" Monat, nicht seine Länge im gegebenen Einzelfall berücksichtigen. Stunden und Minuten beachtet die Epaktenrechnung überhaupt nicht, sie bestimmt den Vollmond nur nach Tagen.

Danach ist es verständlich, daß „mittlere" und „wahre" Ostern auseinanderfallen können. Daß dies in zwei aufeinanderfolgenden Jahren geschieht, und daß noch dazu die Differenz einmal sogar 4 Wochen beträgt, dürfte eine außerordentliche Seltenheit sein. — Bemerkenswert ist, daß nach Einführung des Gregorianischen Kalenders die Protestanten zunächst „wahre", die Katholiken „mittlere" Ostern feierten. Infolgedessen gab es in den Jahren 1724 und 1744 zweierlei christliche Ostern. Den Bemühungen Friedrichs des Großen ist es zu danken, daß sich die Protestanten der althergebrachten katholischen Regel anschlossen, die sich durch ihre größere Einfachheit empfahl. Beispielsweise wäre die Aufstellung einer einfachen mathematischen Formel, wie sie Gauß für die „mittleren" Ostern gelang, für die „wahren" Ostern ausgeschlossen. — Ob freilich die Grundlagen der ganzen Osterrechnung mit der durch sie bedingten großen Beweglichkeit des Festes heutzutage noch berechtigt sind, ist eine andere Frage.

Kirchberger.

Der Sternhimmel im Mai. Sonne. In den nördlichen Teilen unseres Vaterlandes haben wir schon um die Mitte des Monats Mitternachtsdämmerung, während in seinen südlicheren, selbst gegen Ende des Monats, die Mitternächte noch vollkommen dunkel sind.

Mond. Neumond in der Nacht vom 3. zum 4. Seine kurz darauf erfolgende Konjunktion mit Merkur kann wegen der großen Sonnen-Nähe nicht beobachtet werden. Am 16. steht er in der Nähe des Saturn, am 18. als Vollmond der Sonne gegenüber, am 20. nähert er sich Jupiter und am 24. Mars.

Fixsternhimmel. Von den Wintersternbildern nur noch die Zwillinge und kurze Zeit über Prokyon sichtbar. Immer höher ziehen die Sommersternbilder herauf.

Planeten. Merkur wird wieder unsichtbar. Am 7. und 8. Mai Durchgang des Planeten durch die Sonnenscheibe. Die entsprechende Erscheinung für die Venus wird bekanntlich zur Bestimmung der Sonnenentfernung benutzt, wenngleich dafür jetzt bessere Verfahren bekannt sind. Durchgänge des Merkur treten wegen der schnelleren Umlaufszeit des Planeten häufiger ein, sind jedoch für die Astronomie nicht ganz so wichtig. Hoch am Abendhimmel Venus, die nun gegen Ende des Monats die Zeit ihres größten Glanzes erreicht. Nach ihrem Untergang beherrscht der sich der Oppositionsstellung nähernde Jupiter den nächtlichen Himmel. Auch Saturn die ganze Nacht über sichtbar. Mars, dessen Geschwindigkeit immer noch ungefähr mit der der Sonne übereinstimmt, ändert infolgedessen seinen Abstand von ihr nur wenig, nimmt aber weiterhin an Helligkeit beträchtlich zu. Er ist nur am Morgenhimmel wahrnehmbar. Kirchberger.

[1] Siehe die Abhandlung über die Rechtshändigkeit im Kosmos 1923, Heft 1, 2, 3.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Der Mitgliedsbeitrag

im zweiten Vierteljahr des Jahres 1924 wird in gleicher Höhe wie im ersten Vierteljahr erhoben, für Ausgabe A (geheftete Buchbeilagen) also 1.25 Gm., für Ausgabe B (gebundene Buchbeilagen) 1.80 Gm. Wir müssen also zu unserer Freude den Beitrag nicht erhöhen, wir können im Gegenteil sogar eine

Erweiterung des Umfangs

des Kosmos-Handweisers vornehmen. Der Anzeigenteil beginnt wieder, eine kleine Einnahme abzuwerfen, und diese möchten wir sofort durch eine Vermehrung des Inhalts den Mitgliedern zugute kommen lassen. In Zukunft wird also, wenn auch nicht immer, so doch einige Male im Jahre der Kosmoshandweiser anstatt 28 Seiten 32 Seiten Umfang haben und dafür der Bekanntmachungsteil besonders gedruckt werden. Die Mitglieder bitten wir, auch in Zukunft unsere Bemühungen durch rege Werbetätigkeit unterstützen zu wollen.

Deutliche Namensunterschriften müssen wir immer und immer wieder bei allen Zuschriften verlangen. Wir können bei 130000 Mitgliedern nicht durch langes Suchen einen Namen feststellen, sondern sind lediglich auf die Unterschriften bei Briefen, Bestellungen usw. angewiesen. Im vorigen Jahr haben wir bereits einmal hier im Kosmos eine solche Rätselunterschrift genau wiedergegeben. Wir wollen jetzt, um auch die unverbesserlichsten Schlechtschreiber aufmerksam zu machen, ein kleines Preisausschreiben veranstalten, und werden in der nächsten Nummer einige der „schönsten" Unterschriften der letzten Zeit wiedergeben. Vielleicht gelingt es, dem einen oder anderen Mitglied diese „Sieben Siegel" zu lösen. Für die richtige Lösung werden wir den „Schriftgelehrten" Preise geben. Alles Nähere bringt die nächste Nummer.

Werbeheftchen. Mit dem Werbeheftchen in der Tasche ist Ihnen die Werbearbeit bedeutend erleichtert. In wirkungsvollen Darstellungen wird kurz gezeigt, was der „Kosmos" ist und was er bietet. Verzeichnisse aller bisher erschienenen Buchbeilagen und derjenigen Bücher, die die Mitglieder zu ermäßigten Preisen erhalten, sind beigefügt. So ausgerüstet können Sie bei jeder sich bietenden Gelegenheit Auskunft über den Kosmos geben und mit den 10 Anmeldekarten, die das praktische Heftchen enthält, auch gleich die Aufnahmen neuer Mitglieder vornehmen. Die Heftchen mit Prospekten senden wir Freunden und Förderern unserer guten Sache, soweit sie es nicht schon zugestellt erhielten, auf Bestellungen gerne zu. Werbeprämien — für 2 Anmeldungen ein geheftetes Kosmos-Bändchen nach Wahl — werden wie bisher weiter gewährt.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über 2 Goldmark eingegangen: Bie., Amsterdam, 3.20; Str., Eschwege, 2.70; Bil., Posen, 2.—. Allen Stiftern sagen wir herzlichen Dank. Unsere Mitglieder bereiten durch ihre freundlichen Gaben viel Freude, und wir übernehmen nach wie vor die zugedachten Spenden.

Lebende Ringelnattern benötigt zu wissenschaftlichen Zwecken dringend die Lehrmittelabteilung unserer Geschäftsstelle. Mitglieder, die im Laufe der nächsten Monate Gelegenheit haben, junge Tiere von Kleinfingerstärke zu erbeuten, werden gebeten, sie sogleich unter Angabe der Kosten an Abteilung 60 der Geschäftsstelle des Kosmos zu senden. Verpackung am besten in feuchtem Moos in Holzschachtel, in die Luftlöcher gebohrt sind, und welche die Aufschrift „Lebende Tiere" trägt.

Der Wunsch eines jeden Sternfreundes ist, ein gutes Instrument für Himmelsbeobachtung zu besitzen. Bei den für die Geschäftsstelle des „Kosmos" eigens konstruierten Modellen vereinigt sich solide, zweckmäßige Bauart mit einer ausgezeichneten Optik. Die Instrumente sind zur Anbringung von Nebenapparaten eingerichtet und können leicht ausgebaut werden. Bei den Benützern haben unsere Instrumente großen Beifall gefunden; so heißt es in einer Zuschrift von Herrn Ingenieur und Dozent W. in F.: „Ferner teile ich Ihnen mit, daß ich mit den optischen Eigenschaften sowie der mechanischen Ausrüstung des Kosmos-Fernrohres außerordentlich zufrieden bin und jedem Freund der Sternkunde das Instrument nur empfehlen kann." Die Preise der Kosmos-Fernrohre sind mäßig, auch kommt die Geschäftsstelle auf Wunsch mit Zahlungserleichterungen entgegen. Liebhaber wollen ausführliches Angebot unter Nennung besonderer Wünsche verlangen.

Kosmos-Mitglieder in Berlin finden die wichtigsten unserer Lehrmittel: Mikroskop, Präparier-Bestecke, mikroskopische Präparate, Baukasten usw., beim Vertreter unserer Lehrmittelabteilung, Herrn Adolf Tauchmann, Berlin W 9, Schellingstraße 5 part. Dort können unsere Lehrmittel unverbindlich eingesehen und zu Mitglieder-Vorzugspreisen bezogen werden.

Radio-Abteilung. Die Erlaubnis zu selbständigen Radioversuchen, die man zum Bezug unserer Radio-Experimentierempfänger braucht, vermittelt jetzt jeder Radioklub seinen Mitgliedern. Neue Abmachungen zwischen den deutschen Radioklubs, die im deutschen Funkkartell zusammengeschlossen sind, und der Reichstelegraphenverwaltung, haben wesentliche Erleichterungen für die Radioamateure, aber besonders auch für die Schulen gebracht. Danach ist unter gewissen Bedingungen das Experimentieren (Senden und Empfangen) zugelassen. Wir bringen aber auch Postapparate heraus für alle, die sich lieber eine gewöhnliche Rundfunkerlaubnis erwerben wollen. Diese Apparate werden in einigen Wochen verkaufsfertig vorliegen.

Unsere Rahmenantenne ist fertig. Den Modellbogen zum Bau einer Rahmenantenne können wir ebenfalls liefern. Weiter haben wir auch einen Summer hergestellt, der vielerlei Verwendungsmöglichkeiten hat. Vor allem dient er dazu, den Kristalldetektor fein einzustellen. Man kann ihn aber auch als vorzügliches Hilfsmittel zur Erlernung des Telegraphierens mit Morsezeichen benützen.

Anschriften von Kosmosmitgliedern aus Ingolstadt und Umgebung zu gegenseitiger Anregung und Verbindung erbittet Regierungsrat a. D. Miller, Ingolstadt, Nördl. Glacisstraße 43, Erdgeschoß.

Die Mikrographische Gesellschaft in Wien veranstaltet in ihrem Laboratorium in Wien VI, Millergasse 24 a ab 1. Mai 1924 einen Anfängerkurs über Histologie der Tiere und Pflanzen in Verbindung mit biologischen Diskussionen und technischen Unterweisungen. Anmeldungen beim Kassierer Herrn Paul Frenzel, Technisches Bureau in Wien VI, Theobaldgasse 11.

Der Phänologische Reichsdienst bittet für Mai 1924 um folgende Beobachtungen: Anfang der Aufblühzeit von Süßkirsche (Prunus avium, Sorte!), Birne (Pirus communis, Sorte!), Apfel (Pirus malus, Sorte!), Roßkastanie, Flieder (Nägelchen, Syringa vulgaris), Goldregen (Cytisus Laburnum), Eberesche (Sorbus aucuparia); allgemeine Belaubung: Buchenhochwald grün, d. h. über 50 % sämtlicher Blätter an der Station entfaltet, Eichenhochwald grün; 1. Maitriebe von: Kiefer, Fichte, Tanne. Es wird um Zusendung der Daten an die Zentralstelle des Deutschen Phänologischen Reichsdienstes in der Biologischen Reichsanstalt Berlin-Dahlem, Königin-Luisenstraße 19 gebeten. Auf Wunsch stehen auch Beobachtungsvordrucke für die ganze Vegetationszeit zur Verfügung, die möglichst zeitig gegen Ende des Jahres als portofreie Dienstsache eingesandt werden können.

Die Astronomische Zentrale für wissenschaftliche Liebhaberei in Wien III, Salesianergasse 8, nimmt Anmeldungen zu dem ihre Aufgaben fördernden Astroverein entgegen und gibt gerne Auskunft über seine Veranstaltungen.

Die Privatsternwarte Feucht bei Nürnberg soll während der wärmeren Jahreszeit in beschränktem Maß der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Kosmosmitglieder zahlen halbe Eintrittspreise und werden auch sonst bei Beobachtungen, Lichtbildervorträgen besonders berücksichtigt.

Als Vortragsredner empfehlen wir allen naturwissenschaftlichen Vereinigungen und auch anderen Vereinen, die Wert auf gute Lichtbildervorträge legen, Herrn Carl Schöffer, Leipzig, Schlegelstraße 51, der besonders durch seine Vorträge über die Indianer, Cooper und Südamerika bekannt geworden ist.

Für Schülerprämien oder Festgaben, mit denen man heranwachsenden Menschen ein fürs Leben wertvolles Geschenk machen will, wähle man die Kosmos-Baukasten. Wie aus den zahlreichen Zuschriften immer wieder hervorgeht, stehen sie in ihrer Art, fesselnd wirklich lebendige und brauchbare Kenntnisse zu vermitteln, weit über dem gewohnten Durchschnitt. Wir können feststellen, daß die Baukasten in zunehmendem Maße Beachtung finden auch in Kreisen von Schulfachleuten, die insbesondere den pädagogischen Wert dieser einzigartigen Experimentierkasten würdigen. So schreibt „Die Neue Schule" in Heft 7 des 3. Jahrgangs: „Der Kosmos-Baukasten „Elektrotechnik" stellt ein geradezu ideales Unterrichtsmittel von größter Vielseitigkeit in der Anwendung und zugleich bisher unerreichter Klarheit und Einfachheit dar, dessen Anschaffung jeder Schule als Ersatz für die sonst notwendigen und viel teuereren Einzelapparate auf das wärmste empfohlen werden kann. Aber auch zu Geschenkzwecken

Vergessen Sie nicht

die Neuerscheinungen: Kahn, Leben des Menschen, Band II (für Mitglieder 10.50 Goldmark) — Astronomie für Alle, II. Abteilung (für Mitglieder 1.70 Gm.) — Dr. K. Floericke, Vogelbuch, 3. Auflage (für Mitglieder 14.50 Goldmark). Wir erwarten recht bald

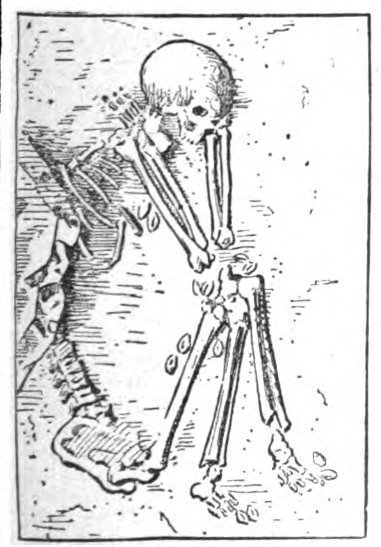
Ihre Bestellung

und als Beschäftigungsmittel für unsere Jungen ist der Kasten natürlich zu empfehlen, denen man damit reichen Gewinn für wenig Geld verschaffen kann .... Von erstaunlicher Mannigfaltigkeit sind demgemäß die Erkenntnisse, die durch die Arbeit mit dem Kosmos-Baukasten Elektrotechnik für den Schüler an Hand der Anleitung in gesetzmäßigem Stufengang gewonnen werden können."

In Wien wohnende Mitglieder können die Kosmosbaukasten einsehen bei der Firma Carl Hauser, Wien VIII 2, Blindengasse 55. Dort aufgegebene Bestellungen auf die Baukasten werden zu unseren Originalpreisen zur Ausführung gebracht; für Mitglieder auch hier Vorzugspreise.

Zeichnerisch und technisch ein ganz hervorragender Atlas

Der Urmensch in Mitteleuropa



Ausschnitt aus Tafel X Der Mensch von Cro-Magnon, Jung-Palaeolithikum. Hocker a. t. Höhle von Laugerie Basse.

Von Prof. Dr. P. Goeßler

Direktor der Staatl. Altertümersammlung in Stuttgart.

So ein Buch gab es bisher noch nicht, in keinem Lande.

Knapp, klar, sachlich, aber gerade dadurch besonders wertvoll. Hier ist Tatsachenmaterial: Das liegt vor, das ist bis heute gefunden worden, dort ist es gefunden und unter den Verhältnissen, und die von Menschenhand geschaffenen Werkzeuge, Schmuckgegenstände und Zeichnungen lassen diesen Schluß auf die Kulturhöhe zu. Eine Aufnahme des gegenwärtigen Wissensbestandes in unübertrefflicher Uebersichtlichkeit.

So urteilt Dr. H. Dekker.

Der Band ist in Halbleinen gebunden, 40 Tafeln, 48 Seiten Text. Format 24×32 cm.

11.50 Goldmark, für Mitglieder nur 9.50 Goldmark.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart



Lichtbilder. Kosmosvortrag Nr. 27. „Radiotechnik" von Hanns Günther mit 57 Lichtbildern kann jetzt verkauft und verliehen werden. Der Text ist allgemein verständlich gehalten, geht weniger auf die technisch-physikalischen Einzelheiten ein, gibt dem Laien vielmehr ein Bild der Gesamtleistung. Alles Unnötige, was die Hörer ermüden könnte, ist vermieden worden. Dagegen ist das Wesentlichste der Entwicklung des Radiowesens ausführlich hervorgehoben. Bei den Bildern handelt es sich um sog. Kosmos-Diatypien oder wie wir in Zukunft der Einfachheit wegen sagen wollen: Kosmotypien, die bedeutend billiger als Glasdiapositive sind, bei der Wiedergabe aber überhaupt nicht zu unterscheiden sind von Glasdiapositiven. Der Vortrag wird käuflich einschließlich Text mit 64 Diatypien und 2 Glasrähmchen für die Vorführung der Diatypien zu G.M. 26.— abgegeben. Der Preis für die leihweise Überlassung ist für jeden Abend G.M. 7.— einschließlich Text, Postgebühren und Verpackung. Wir raten, den Vortrag möglichst käuflich zu erwerben, da sehr große Nachfrage nach Leihvorträgen ist, und wir vielleicht Leihwünsche nicht immer ganz befriedigen können. Wir haben deshalb die Preise so niedrig wie möglich gesetzt. Auf Wunsch werden Texte gegen eine Gebühr von Goldmark 1,50 auch einzeln abgegeben. Dem Vortrag liegt eine Anleitung zu der sehr einfachen Behandlung der Diatypien bei. — Nach den Bildern der beiden Bändchen „Radiotechnik" und „Wellentelegraphie" haben wir Glasdiapositive anfertigen lassen. Es handelt sich um 43 Lichtbilder, die ohne ausgearbeiteten Text, jedoch mit den beiden Bändchen zu G.M. 40.— käuflich geliefert werden.

Ferner haben wir, um allen Wünschen gerecht werden zu können, den größten Teil der Abbildungen aus dem „Praktischen Radioamateur" als Diatypien fertig gestellt, und können diese als Ergänzung unseres Radiotechnikvortrages oder zur Ausarbeitung anderer Vorträge empfehlen. Jede Diatypie kostet 40 Pfennig. Genaue Verzeichnisse stehen auf Wunsch gerne zur Verfügung.

Kosmosvortrag Nr. 28 „Entdeckung der Heimat" mit Text von Dr. H. von Bronsart nach dem Kosmosbändchen mit gleichem Titel ist soeben erschienen und bietet mit sehr schönem Bildermaterial einen ebenso lehrreichen wie unterhaltenden Vortrag. Anfragen wollen bitte an unsere Lichtbildabteilung gerichtet werden.

[Gel]egenheitsanzeigen für Kosmosmitglieder.

Die Zeile 1/4 Goldmark (Buchstabe etwa 3 Pfg.; Satzzeichen = Buchstabe); bei Chiffreanzeigen als Portoersatz 20 Goldpfennige.

[...] **Mensch und die Erde**, 10 [...]derbände, gut erhalten, [...]m.; **Niederland. Künst**[...]rgeschichte von Wurzbach, 3 [...]derbände, wie neu, 100 [...] **A. Siegle, Pforzheim,** [...]str. 3.

[...] **Kosmos-Handweiser** geg. [...]gebot 1907, 1908, 1910 [...] 1922. **F. Hoche, Breslau,** [...] 30.

[...]**mmlings- u. Käfersamm**[...] zu verkaufen, ca. 3000 [...] in Glaskästen m. Zu[...] Preisang. erb. an **Hein**[...] **Marquardt, Magdeburg,** [...]str. 3.

[...] **Marineglas** 6×30 gegen [...] **Mikroskop** zu verk. **J.** [...], **Bernich - Weilerswist,** [...] Köln.

[...] **Mikroskop** und mikrosko[...] **Präparate** per St. 40 ₰ [...] Dr. **A. Müller, Frank**[...] a. M., **Brüder Grimm**[...] 31.

[...] zu korrespondieren in [...] Englisch, Französisch, [...] Briefmarkentausch. [...] **Reichenbach i. V.,** [...] 1.

[...] **Funkeninduktor**, 60 mm, [...] **Prismenglas** 8×, **Photo** [...] Dopp.-Anastigmat, neu, [...] Zubehör, **Herrenrad**, wie [...] Bücher. Anfr. Rückporto. [...], **Dresd.-Dobritz,** Pirna[...] 30.

[...] **Kreuztisch** für Stativ mit [...] Säule verk. **B. Kühne,** [...]berg, **Pr.,** Henschestr. 13.

[...] **an Forschungsreisende** [...] junger **Deutscher.** Angeb. [...] an Kosmos.

[...] **im Ausland** sucht jun[...] [...]wirt (19 J.) möglichst [...] deutschen Gesellschaft. [...] u. 772 an Kosmos.

[...]**markensammlg.**, 1600 St. [...] **Album**, 60 Ganzsachen, [...], Europa- u. übersee- [...] 1923 zu verk. (Tausche [...] Radioapp.) **W. Weilepp,** [...], **Löschau,** Bez. Halle.

[...] ges.: **Brockhaus** oder [...] **Konversations-Lexikon.** Ang. [...] Jahrgangs und der Suppl. [...] Preis an **Frdr. Liebold,** [...], Sa., Jahnstr. 16.

[...]**markensammler** sucht mit [...] aller Länder zwecks [...] in Verbindung zu treten. [...] an **F. Berndt, Düssel**[...] Kronprinzenstr. 113.

[...] erfahrene **Wanderer** [...] zwei Freundinnen, ges. [...] bei einer Oster- oder [...]**wanderung** durch die Alb [...] **Schwarzwald Führer** sein? [...] erb. u. 763 an Kosmos.

Zu verkaufen: Kosmos-Handweiser 1908/14, in Orig.-Einb. 1915, 1920 u. Veröffentlichungen; Zeitschrift des Deutschen u. Österr. Alpenvereins 1912/4 Orig.-Einb.; 20 Bde. Gerstäcker; Schilling, Blitzlicht u. Büchse; Schilling, Zauber des Elelescho; Dugmore, Wild, Wald, Steppe; Landor, Auf verbotenen Wegen; **Boeck,** Ind. Gletscherfahrten; **Buschan,** Sitten der Völker; Felix **Dahn** 16 Bd., alles wie neu. **F. Auern, Hameln,** Karlstr. 37.

Verkaufe gegen Höchstgebot: 1 Schillers **Werke**, 6 Bde., Hldl., Goldschn.; 2 „Neue Volkshochschule", Pappbd.; Koßmann, „Mann und Weib", 3 Bde., Hlbl.; Hesse-Wartegg, „Wunder der Welt", 2 Bde., Gzl.; 1 **Fuchs**, „Erotische Kunst", Gzl.; **Himmel-Erde-Mensch**, 3 Bde., **Hlbl. u. ca.** 120 andere Bücher billigst. **Verzeichnis** gegen 10 ₰ **Rückporto** bei **Kurt Glaß, Brunndöbra i. V.,** Girokasse.

Suche zu kaufen 1 einf. **Mikroskop, 1 Photoapp.** 6×9. **Dreyer, Müden** (Örtze).

Schlitzverschl. - Kamera 13×18, **Mayer** Arist. 1:7,7 F. 180 mm, 3 **Doppelholzk.** m. Ledermappe, **Preis** 150 M zu verk. Eiser, **Frankfurt a. M.**, Freiherrstr. 16.

Anfangsbriefm.-Sammlern bietet bessere Marken an **Nerb, Alwind-Schachen a. B.**

Mikroskop 200 u. 300fach. Vergrößerung zu verkaufen. Preis 100 M. **Heinrich Mock, Kullstedt,** Thüring., Anger Nr. 99.

Junglehrer f. Stelle als **Hauslehrer** im In- od. Ausld. Angeb. u. 768 an Kosmos.

Menschliches Skelett, tadellos erhalten, mit Draht montiert. Kopf und Glieder zum Abnehmen, Gelenke beweglich, zu verkaufen. Ang. u. 769 an Kosm.

Benz-Motor, ca. 1 P.S., Magn.-Zünd. 70 M, kompl. Schalttafel, 30 Volt, 10 Amp., Reg.-Widerstand, wie neu, 30 M. Gr. **Heißluftmotor** mit Verg. Heiz., Wasserkühlung, wie neu, 50 M. Angeb. u. 767 an Kosmos.

Klappkamera 9×12, Doppelanast., Leder, wie neu, 74 M (100), Ansicht. **Trilof, Pinneberg** (Holst.).

Für Sammler: Prachtvolles **Drehse Zündnadel-Jagd-Doppelgewehr** 125 Gm. und **Mikroskop** Vergr. 60—400 mit Mikrometer, Pr. 65.— zu verk. Angeb. u. 766 an Kosmos.

Gebe ab: **Münzen,** auch Antike; **Notgeld, alte Siegel, Briefmarken. Joh. Schmidt, Dresden-A. 20.**

Verkaufe oder tausche: Große Analysenwage mit 75 geaichten Gewichten, Schlitzverschlußkamera 12:16,5, Tessar 4,5:18 cm; Ica-Kamera 9×12, dopp. Ausz., Tessar 4,5:13,5 cm; Zeiß Binokular-Mikroskop, großen Projektionsapp. mit Epidiaskop. Suche: Astro-Fernrohr, Kleinstereo 4,5×10,7, Naturw. Bücher, insbes. Fauth-Hörbigers Glacial-Kosmogenie, Meyers Lexikon, Haeckel, **Kunstform,** gr. Ausg., Rösel v. Rosenhof, Insektenbel. **A. Reißmann, Erfurt,** Krämpferstr. 62.

Funkeninduktor, 20 cm Funkenstrecke, zu verkaufen; desgl. **Marken.** Ang. u. 765 an Kosm.

Projektionsapparat Zeiß, mit opt. Bank für Diapositiv- u. Mikroprojektion, physikal. Versuche, fabrikneu, für 650 M (Fabrikpreis 1000 M) zu verkaufen. Anfr. u. 764 an Kosmos.

Verk. od. tausche geg. Steinbeile etc. od. Marken: **Chemikal-, Mineral- u. Notgeldsammlung** unter 762 an Kosmos.

Gr. Mikroskop zu verk. 230 M (Fabr.-Preis 300 M), umlegb. Stativ, Grob- u. Feineinstellg., Trommelteil., II. Bel.-Appar., feststeh. Tisch, 3teil. Rev., Olim., Vergr. 1440, **ungebrauchtes Instrument** in Eichenkasten. Ang. unter 761 an Kosmos.

Sven Hedin, Trans-Himalaya, 3 Bde. geb. für nur 35 Gmk. zu verk. Anfr. u. **774** an Kosm.

Verkäuflich: **Kleine Bücherei,** enthaltend: Brehm, Darwin, Bölsche, Francé, Kosmos, Natur usw.; **großes Mikroskop.** Angeb. unt. 776 an Kosmos.

Theodolit für Zeit u. Ortsbest. (Hildebrand Reise-Universal), 8 cm Kreise, Nonien u. Lupen, Bussole, Stativ, in Transportlederkoffer tadellos erhalt. geg. Gebot unter 775 an Kosmos.

Verkaufe: Franck's Gartenbuch (anstatt 5.20) für G.M. 2.50; Kahn, Leben des Menschen 1 (12.50) 8.50; **Matthias,** Sprachleben (6.—) **4.—**; **Kluge,** Dt. Sprachgeschichte (8.—) 5.50; **Behaghel,** Die deutsche Sprache (7.—) 4.50; **Engelbrecht,** Am Urquell des Geistes (4.—) 2.75; **Storck,** Die dt. Familie (3.—) 2.—. Sämtlich so gut wie neu u. gebd. Angebote u. **Buch** an Kosmos.

Gebe ca. 2000 **Briefmarken** aller Länder, unsortiert, gegen prima Photoapparat, Doppelanastigmat mit sämtlichem Zubehör oder gegen Drillingsbüchse. Angeb. an **Josef Engelfried, Mannheim, Käfertalerstr. 51.**

Leitz Mikroskop 500×, **Zeiß Marineglas** 6×, **Preis auf Anfrage**; **Touss.-Langensch.** engl. u. deutsche Unterrbfe., **Mikrokosmos** 18/19, 19/20 geb., 20/21 ungeb.; **Ludendorff Erinnerungen; Sigmund** 100 Mikro-Phanerogamenpräparate gegen Höchstgebot verkauft **Ernst Stiller, Züllichau,** Langestr. 81.

Methode Rustin, Selbstunterrichtswerk, 15 Lehrfächer, 281 Briefe, verlagsneu, sehr billig zu verkauf. **Brade, Hamburg,** Sorbenstr. 35.

Wimshurst **El.-Maschine, Radiokasten, Kosm.** V, 2f. **Nied. Fr.-Verstärker, Detektor, Radioliteratur, Leitz Mikroskop,** Obj. 3, Ok. 1,4, in pol. Kasten verk. oder vert. gegen **Motorrad,** J-Rat, **gute alte** Briefmarken, mod. **Photoapparat,** großes Mikroskop o. dergl. Angebote u. **777** an Kosmos.

Verkaufe: Merwarth - Soffel, Lebensbilder a. d. Tierwelt, **Vogelserie,** Bd. III, alte Friedensausgabe, gut erhalten. Angeb. an **Koopmannsche Buchhandlung** (Herm. Ecker), **Köln-Mülheim,** Buchheimerstr.

Kosmos von **Alexander Humboldt,** Originalausgabe 1845, **47,** 50, 58. Ang. an **B. Goerke, Landsberg a. W.,** Ankerstr. 3.

Steinzeitgeräte u. Moorfunde erwirbt Direktor **Weger, Plau** (Meckl.).

Wer beteiligt sich an beitragsfreien **Rundsendezirkel f. Briefmarken?** Adressen an **Paul Höfer, Greiz-Obergrochlitz.**

50 **tadell. Briefmarken,** hoher Katalogwert, gebe ich aus meinen Dubletten gegen Einzahlung auf mein Postsch.-Konto Leipzig 23132. **Paul Höfer, Greiz-Obergrochlitz.**

Kaufe gut erhaltenes Telemikroskop. Angeb. an **J. Hanß, Hamburg,** Mittelweg 146.

6 **Privatdrucke** an Sammler zu verkaufen. **Postlagerkarte** 897 **Frankfurt a. M.**

Zu verkaufen: Dynamo, 12 Volt, 5 Amp., fast neu, 25 M; Hauptstrommotor, 110 Volt, ca. 1/20 PS. 25 M; 1 Objektiv, Extra - Rapid - Aplanat f:8 in Bartoverschl. 15 M. Eventl. Tausch gegen Drehstrommotor, 1/8 PS. Angeb. an **J. Schabel, Gundelsheim,** Württb.

Russisch leicht gemacht! neu, tadelloses Selbstunterrichtswerk von **Chr. Lud. Poehlmann,** für Selbststudium tauscht o. **verkauft F. W. Gast, Gummersbach.**



Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftleitung verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. C. Rembold A. G., Heilbronn
Printed in Germany.



Die Wichtigkeit der normalen Hautreize für die Gesundheit.

Eine Umschau. Von San.-Rat Dr. Leven.

Nietzsche sagt im „Wille zur Macht": „Gesundheit und Krankheit sind nichts wesentlich Verschiedenes, wie es die alten Mediziner und heute noch einige Praktiker glauben. Man muß nicht distinkte Prinzipien oder Entitäten (Wesenheiten) daraus machen, die sich um den lebenden Organismus streiten und aus ihm ihren Kampfplatz machen. Das ist albernes Zeug und Geschwätz, das zu nichts mehr taugt. Tatsächlich gibt es zwischen diesen beiden Arten des Daseins nur Gradunterschiede." In naturwissenschaftlich klarer und genauer Weise ist dann in jüngster Zeit der Krankheitsbegriff von Lenz erfaßt worden: Er bezeichnet den kranken Organismus als an der Grenze seiner Anpassungsmöglichkeit stehend und Krankheit als den Zustand des Organismus an dieser Grenze. Demnach gibt es alle Übergänge zwischen gesund und krank, und ein Wesensunterschied zwischen Gesundheit und Krankheit besteht nicht.

Wollen wir nun der Störung der Anpassungsmöglichkeit vorbeugen, so müssen wir in erster Linie diejenigen Bedingungen zu ergründen suchen, unter denen sie zustande kommt. Ich spreche ausdrücklich von „Bedingungen": Schon Goethe läßt den Liebetraut im Götz v. Berlichingen sagen „Alle Dinge haben ein paar Ursachen", und in der Tat zeigt die genauere Beobachtung irgend eines Vorganges, wie Mach ausführt, fast immer, daß die sogenannte Ursache nur ein Teil einer ganzen Kette von Umständen ist, die die sogenannte Wirkung bestimmt. Naturwissenschaftlich sind, wie Siemens treffend darlegt, alle Bedingungen, die beim Zustandekommen eines Ereignisses mitwirken, gleich notwendig, doch ist der Wert dieser Bedingungen für unser Verständnis des Vorganges verschieden. Wir mögen nun den oder die für unsere Auffassung wichtigsten Punkte beim Zustandekommen eines Ereignisses immerhin „Ursache" nennen, aber es ist doch notwendig, daß wir sie alle feststellen, um diese Erkenntnis zur Verhütung der Erkrankung ausnutzen zu können. Auch bei der Behandlung schon ausgebrochener Krankheiten sehen wir ja, wie immer mehr Wert auf die Berücksichtigung alles dessen gelegt wird, was für das zu bekämpfende Übel in Betracht kommt.

Dazu gehört nun die Funktion eines Organs; aus alltäglicher Erfahrung wissen wir, daß zur Gesunderhaltung eines Organs die Ausübung dessen normaler Tätigkeit notwendig ist. In wissenschaftlicher Weise hat uns Roux darüber aufgeklärt, daß jedes Organ, um seine Aufgaben gut zu erfüllen, besonderer Reize bedarf, die seine Zellen treffen müssen. Treffen diese Reize das Organ verstärkt im Vergleich zu dem üblichen Maß, so vermag die Zelle den an sie gestellten Ansprüchen bis zu einem gewissen Grade zu folgen, wird sie umgekehrt von den für sie erforderlichen Anregern ungenügend oder gar nicht mehr getroffen, so treten Entartungsvorgänge in ihr auf, und das Organ erleidet Schädigungen (funktionelle Anpassung).

Nun ist die Reaktionsweise der Haut (das ist die Rückäußerung oder Antwort auf Reize, die die Haut treffen), wie die eines jeden Organs, vererbt. Ist an deren vererbter Reaktionsweise eine Störung nicht erkennbar, ist sie im Zustande ungehinderter Anpassungsfähigkeit, so nennen wir das betr. Wesen „gesund". Geben wir dieser Haut aber nicht die Möglichkeit, von den für sie erforderlichen Reizen genügend getroffen zu werden, so müssen sich über kurz oder lang Nachteile und Schädigungen einfinden, und die Krankheit ist dann die Folge eines Mangels an „Betrieb".

Es kann nicht die Aufgabe meiner Betrach-

tungen sein, im einzelnen auf die mannigfachen Funktionen einzugehen, die die Haut zu erfüllen hat; ich will sie nur kurz streifen, um die Wichtigkeit des in Rede stehenden Organs für den Gesamtorganismus zu zeigen. Die Haut erfüllt die Aufgabe eines Sinnesorgans — Tastsinn, Temperatursinn usw., —, sie dient als Schutzorgan gegen „Angriffe" mechanischer, chemischer, thermischer Art; ihre große Festigkeit, Dehnbarkeit, Elastizität gewährt den unter ihr liegenden Organen Schutz gegen Stoß, Druck und andere äußere Einwirkungen. Sie ist weiterhin imstande, gewisse Stoffe, insbesondere fette und gasförmige Körper, in sich aufzunehmen und andererseits Wasserdampf abzugeben; sie regelt den Wärmehaushalt des Körpers und ist dadurch von großer Wichtigkeit für die Beständigkeit der Temperatur. Alle diese Funktionen der Haut sind allgemein bekannt und in den Lehrbüchern der Physiologie behandelt; die Wichtigkeit der Haut als Schutzapparat mag aber noch durch einige Punkte erhärtet werden, auf die der Bonner Dermatologe (Hautkundige) Hoffmann vor mehreren Jahren eindrucksvoll hingewiesen hat. Bloch hatte schon gesagt, daß die Haut eine bis jetzt nicht genügend gewürdigte biologische Funktion besitzt, durch die die lebenswichtigen inneren Organe vor den Krankheitskeimen bewahrt bleiben, oder durch die dem Organismus der Kampf mit jenen erleichtert wird. Der Umstand, daß sich viele Infektionskrankheiten, wie Masern, Scharlach, Pocken, Syphilis, unter wesentlicher Beteiligung der Haut abspielen, weist auf die wichtige Rolle hin, die der Haut bei diesen Erkrankungen zukommt. Hoffmann sagt, daß die Haut für diese Krankheiten wohl mit Recht als das Grab der Parasiten bezeichnet werden kann. Mit dieser Auffassung, daß gerade die Haut sich dem Kampfe gegen Mikroorganismen im Laufe der Entwicklung weitgehend angepaßt hat, steht die allgemeine, auch von Ärzten geteilte Meinung im Einklang, daß bei Scharlach, Masern usw. die inneren Organe um so eher freibleiben, je stärker sich der Ausschlag auf der Haut zeigt. Insbesondere läßt auch die Tatsache, daß die so gefürchteten Erkrankungen des Zentralnervensystems bei der Syphilis sich häufig gerade bei solchen Kranken einstellen, die gar nicht oder nur in ganz geringfügigem Maße an krankhaften Hauterscheinungen gelitten haben, ganz allgemein auf die Bedeutung der Haut für die Bekämpfung dieser Krankheit schließen. Und ähnlich wie mit der Syphilis verhält es sich bei der Tuberkulose; auch bei ihr sehen wir, daß bei jahre- und jahrzehntelangem Bestehen der Erkrankung an der Haut die inneren Organe oft genug frei bleiben.

Das Gesagte mag uns schon zeigen, wie wichtig die Aufrechterhaltung des ordentlichen „Betriebes" der Haut für die Gesunderhaltung des ganzen Körpers ist. Nun ist zweifellos eine Umzüchtung der Haut durch Auslese erfolgt; wir besitzen zum großen Teile nicht mehr die kräftige, widerstandsfähige Haut der „Naturvölker", und vor allem machen sich an den Anhangsgebilden der Haut, den Haaren und Nägeln, Zeichen von Entartung bemerkbar, worauf Lenz mit Recht hinweist. Es ist richtig, daß wir die Eigenschaften der Haut einer früheren Entwicklungszeit in vielen Berufszweigen nicht mehr benötigen, daß wir im Kampfe ums Dasein vielfach heute auch mit einer Haut auskommen, die den Nomaden der Vorzeit dem frühen Untergang geweiht hätte; aber wir dürfen gewiß die Sorglosigkeit nicht zu weit treiben. Der Mensch mit guter, gesunder Haut wird stets einen erheblichen Vorteil haben gegenüber dem mit schlechter Haut; und hier können wir das Unsrige tun. Der freilich, dem eine schlechte Reaktionsweise der Haut mit auf seinen Lebensweg gegeben wurde, wird sich vergeblich bemühen, sie zu ändern; aber der, dessen Haut normal funktioniert, möge dafür sorgen, daß die Reaktionsweise auch genügend benutzt wird, daß die Zellen der Haut nicht aus Mangel an „Betrieb" zugrunde gehen.

Ebensowenig wie es nötig ist, hier die Physiologie der Haut eingehend zu schildern, kann es Zweck dieser Betrachtungen sein, eine vollständige Diätetik (Gesundheitslehre) derselben zu geben. Nur die großen Richtlinien seien kurz hervorgehoben. Die Reize, deren die Haut zur Anregung ihrer Zelltätigkeit bedarf, sind vor allem Luft, Wasser und Licht, also Einwirkungen, die sich beim „Naturmenschen" ganz von selbst vollzogen, beim „Kulturmenschen" aber mehr oder weniger beschränkt werden. Der Luftzutritt wird insbesondere durch unzweckmäßige Bekleidung behindert; die Kleidung also sollte stets so eingerichtet sein, daß zum wenigsten die Hautausdünstung ungestört vor sich gehen kann. Den reinigenden und stärkenden Einfluß des Wassers müssen wir dem Körper ferner durch ausreichende Waschungen und Bäder verschaffen. Gerade in Bezug auf den reichlichen Gebrauch des Wassers sind wir den älteren Kulturvölkern gegenüber recht ins Hintertreffen geraten, und erst die neuere Gesundheitspflege hat das regel-

mäßige Baden als eine Notwendigkeit erkannt. Wasser ist zur Entfernung des mit Staub vermischten Hautfettes erforderlich. Vor allem für die arbeitenden Klassen, deren Haut ja vielfach infolge ihrer Beschäftigung stark verunreinigt wird, sind Bäder ein dringendes Bedürfnis. Die Schaffung von Volksbädern ist deshalb eine segensreiche Einrichtung.

Etwas eingehender möchte ich den Einfluß des **Lichtes** auf die Haut behandeln. Die Hautfarbe des Menschen ist auf einen Farbstoff zurückzuführen, der sich im wesentlichen in der Oberhaut vorfindet. Die Färbung der **ganzen** Hautdecke zeigt bei **verschiedenen Menschenrassen** große Verschiedenheiten, aber auch **ihre Verteilung beim einzelnen Menschen** ist nicht gleichmäßig. Wir sehen bestimmte Stellen des Körpers stärker gefärbt als andere und führen dies auf Auslesevorgänge zurück, die in der Stammesentwicklung stattgefunden haben. Die Färbung der Haut und damit das ihr zugrunde liegende Pigment (Farbstoff) hat eine wichtige Bedeutung als Schutzvorrichtung. Wir sehen dies bei der Zeichnung der Tiere wie bei der Pigmentierung der menschlichen Haut. Zur Pigmentierung ist nun zweierlei erforderlich: 1. Ein auf funktionellen Reiz eingestelltes, reaktionsfähiges Protoplasma. 2. Dieser funktionelle Reiz selbst, der durch das Licht ausgeübt wird. Das unter Einwirkung der Lichtstrahlen von den Hautzellen gebildete Pigment bildet nun einen Schutz gegen zu starke Lichtwirkung, die die Haut und die unter ihr liegenden Organe schädigen könnte. Je reichlicher der erzeugte Farbstoff ist, desto mehr Licht wird von ihm aufgesaugt, das sonst noch wirksam werden würde. Hautstellen, die eines starken Schutzes gegen Licht bedürfen, sind deshalb stark pigmentiert. Man könnte nun denken, daß es nicht nötig wäre, die Haut zur Anregung der Pigmentbildung dem Lichte auszusetzen, da der Farbstoff doch nur einen Schutz gegen das Licht bilden soll, und wenn man dies vermiede, so wäre ja ein Schutz entbehrlich. Käme nur die **Lichtschutzwirkung** für die Haut in Betracht, so könnte man allerdings dieser Auffassung zustimmen. Außer der Schutzwirkung gegen zu starke Belichtung der Haut erfüllt aber das Pigment noch andere für den Organismus bedeutungsvolle Aufgaben. So erblickt **Solger**[1] im Pigment einen Schutz gegen die schädlichen Wirkungen verdunstender Feuchtigkeit und weist darauf hin, daß Stellen, die leicht von entzündlichen Hautkrankheiten befallen werden, auffallend reich an Pigment sind, wie z. B. After, Geschlechtsteile, Brustwarzen und der Nabel. Weiterhin dient die Haut dem Gesamtorganismus als Lichtschutz und als Lichtregulator, und an der Erfüllung dieser Aufgabe ist das Pigment wesentlich beteiligt.

Der Einfluß des Lichtes auf Blut- und Stoffwechsel steht außer Zweifel; die Färbung der verschiedenen Menschenrassen weist darauf hin, wie die Fähigkeit zur Pigmentbildung den verschiedenen Bedingungen der Außenwelt gegenüber angepaßt ist. Je nach dem Grade des Bedürfnisses sehen wir schwächere oder stärkere Pigmentierung, von der hellen Haut der nordischen Rasse bis zu der dunklen der Negriden. **Jesionek** sagt: „Eine außerordentlich wichtige Funktion der Haut scheint es zu sein, die inneren Organe gegen Licht zu schützen und den Lichtgenuß des Organismus zu regulieren.“ Soll die Haut ihre verschiedenen Aufgaben dem Organismus gegenüber erfüllen, so muß sie sich in einem guten Ernährungszustande befinden, und auf diesen hat wieder das Licht eine erhebliche Einwirkung dadurch, daß es das Blutgefäßnetz der Haut erweitert und für die zu deren guter Ernährung erforderliche ausreichende Durchblutung sorgt. **Also auch aus diesem Grunde müssen wir die Haut in zweckentsprechender Weise dem Lichtreize aussetzen.**

Sieht man an dieser Stelle einmal ab von der Wirkung auf **die Zellen der Haut selbst**, so kommt dem Licht noch eine große Bedeutung durch seine **bakterienfeindliche** Wirkung zu, die den Ausgangspunkt für die modernen Licht-Heilbestrebungen gegeben hat. —

Man hat versucht, die besprochenen Verhältnisse, nämlich die Erkrankungen, die durch Störung des funktionellen Betriebes eintreten, als „**Betriebspathologie**“ von der „**Zellularpathologie**“, der krankhaften Veränderung im Bau der befallenen Organe, wie sie etwa beim Eindringen von Mikroorganismen, also bei Infektionskrankheiten, erfolgt, zu trennen. Diese Trennung ist insofern richtig, als bei der ersten Gruppe die Störungen der Funktion der Anlaß, die des Zellbaues erst die Folge sind, während sich bei der zweiten Gruppe die Sache umgekehrt verhält. Man darf sich aber nicht zu der Annahme verleiten lassen, als ob bei der ersten Gruppe keine Zellveränderungen einträten; unsere Betrachtung hat uns ja gezeigt, daß auch die Funktionsstörung Zellveränderungen hervorruft, wenn auch ihr Wirkungs-

[1] Vgl. Aufsatz von Solger im Kosmos-Handweiser 1911, S. 211.

vorgang nicht gleich so grob sinnfällig in die Erscheinung tritt wie die Störung, die etwa durch das erwähnte Eindringen eines Infektionserregers erfolgt.

Ich weiß wohl, daß alles, was ich ausgeführt habe, ganz einfach auf die Mahnung zur Hautpflege hinausläuft, die schon zu hundert Malen ausgesprochen wurde. Aber die Aufforderung zur Gesunderhaltung der Haut kann nicht oft genug wiederholt werden: Die ärztliche Aufgabe liegt eben nicht nur in der Bekämpfung schon ausgebrochener Hautkrankheiten, sondern zum wesentlichen Teile auch in deren Verhütung. Vor allem wollte ich die erwähnte Mahnung von einem anderen Gesichtspunkte aus begründen: Nicht allein Schädlichkeiten mechanischer, chemischer, infektiöser Natur sind als krankheitserregend zu betrachten. Auch die nicht genügende Zufuhr der für die Tätigkeit der Haut erforderlichen Reize verursacht eine „Betriebsstörung" und kann zu einem krankhaften Zustande führen. Es ist dies ein Gesichtspunkt, der immer noch viel zu wenig beachtet wird.

Literatur.

Lenz: Grundriß der menschlichen Erblichkeitslehre und Rassenhygiene. Baur, Fischer, Lenz. Band 1. Lehmann, München 1921.

Mach: Erkenntnis und Irrtum. 2. Auflage. J. A. Barth, Leipzig.

Siemens: Einführung in die allgemeine Konstitutions- und Vererbungspathologie. Julius Springer, Berlin 1921.

Hoffmann: Deutsche medizinische Wochenschrift 1919, Nr. 45.

Jesionek: Lichtbiologie und Lichtpathologie. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1912.

Seehunde und Seehundsjagd.

Von H. Philippsen.

Mit 5 Zeichnungen von Jensen, Föhr.

Für Jäger und Naturfreunde ist ein Besuch der Sandbänke der Nordsee gleich interessant, und ein Jäger, der an der Nordsee gewesen ist und keinen Seehund in seiner Heimat gesehen oder erlegt hat, kann von dem Reiz der Robbenjagd nichts berichten. Die öden Sandbänke und Watten der Nordsee sind die Stellen, an denen man die Seehunde schon treffen kann. Ihre rechte Heimat aber ist das Meer. Dort sind sie in ihrem Element. Das Land besuchen sie nur, um sich zu sonnen oder der trägen Ruhe hinzugeben. Sie sind in der ganzen Nordsee häufig, namentlich im östlichen Teil, an der deutschen Küste, dort, wo sich die zahlreichen Sandbänke ausdehnen. Doch auch die Ostsee beherbergt Seehunde. In der westlichen Ostsee sind sie sehr selten; doch hört man hin und wieder, daß den Fischern von Seehunden die Stellnetze zerrissen werden. Östlich von Rügen sind die Küsten ruhiger, und dort scheint es ihnen mehr zu behagen; sie kommen dort auch häufiger vor. Kaum scheuen sie die Nähe der Menschen; sieht man sie doch in der Nordsee ruhig auf den Bänken liegen, obwohl die großen Dampfschiffe in nächster Nähe vorbeifahren.

Wenn von Seehunden geredet wird, so nimmt man gewöhnlich den gemeinen Seehund, Phoca vitulina, als Vertreter an; doch kommen neben diesem in der Nord- und Ostsee noch zwei andere Arten vor: der geringelte Seehund, Phoca annellata, und der graue Seehund, Halichoerus gryphus. Der grönländische Seehund ist meines Wissens in geschichtlicher Zeit nicht hier erlegt worden, wohl aber in vorgeschichtlicher Zeit, wie das die Überreste in den Abfallhaufen an den Ostseeküsten beweisen. — Der graue Seehund ist recht selten, erreicht aber eine bedeutende Größe, sodaß er mit den andern beiden Arten nicht verwechselt werden kann.

Die Seehunde sind von den Fischsäugetieren wesentlich verschieden. Ihr spindelförmiger Körper eignet sich vortrefflich zum Schwimmen, ihre Gliedmaßen sind zu Schwimmfüßen umgewandelt. Die Augen haben eine Nickhaut, Ohren und Nasenlöcher können beim Tauchen geschlossen werden. Gesicht und Gehör sind nicht gut entwickelt, der Geruch aber ist außerordentlich scharf. Das Gebiß kennzeichnet sofort das Raubtier. Die Eckzähne sind kräftig, die Backenzähne alle gleich, schräg gestellt, mit einem großen und einem kleinen Höcker. Die Nase ist eigenartig gebaut. Schon ein leichter Schlag auf die Nase genügt, um ein Tier zu töten. Der Kopf ist rund. Wenn ein schwimmender Seehund den Kopf aus dem Wasser reckt und neugierig mit den großen Augen um sich glotzt (Abb. 1), so gehört trotz der runden Form und der dunklen Farbe eine recht lebhafte Phantasie dazu, in ihm eine schwarze Seejungfer, geschweige denn eine lockende Sirene zu erblicken. Das war in früheren Zeiten wohl nur möglich bei abergläubischen Seeleuten, die gerne Aben-

teuer auskramen mochten. Heute glaubt niemand mehr daran.

Die Seehunde könnten ebensogut wie die Esel die Faulheit versinnbildlichen. Hielte nicht ihre Furchtsamkeit sie rege, so würden sie die Sandbänke nur verlassen, wenn der knurrende Magen sich bemerkbar macht. Ihr größtes Vergnügen ist es eben, auf den Sandbänken zu liegen, sich zu sonnen und einer trägen Ruhe hinzugeben. Dabei gähnen sie, recken sich, wälzen sich von der einen Seite auf die andere, um den fetten Körper allseitig von der warmen Sonne bescheinen zu lassen.

Es wäre aber falsch, wenn man von ihrer Schwerfälligkeit und Trägheit einen Rückschluß auf ihre geistige Begabung machen wollte; sie sind überaus klug. Wie man sie einschätzen mußte, zeigte früher ein Besuch von Hagenbecks Tierpark in Stellingen bei Hamburg. Die Seehunde sind trotz allem außerordentlich wachsam, sind es vielleicht freilich erst durch trübe Erfahrung geworden. Aber eben diese Anpassung zeugt von ihrer Klugheit. Wenn sie auch noch so gerne auf der sicheren Sandbank ruhen, so ist es wenigstens immer einer, der das Wächteramt übernimmt und der bei jeder kleinen Gefahr sofort warnt; nähert sich die Gefahr, so flüchtet alles unter eigenartigen Kriechbewegungen schnell ins Wasser. Als Ruheplatz wird immer der Teil der Sandbank gewählt (Abb. 2), von dem aus sie sich durch einige Bewegungen ins tiefe Wasser retten können; an einer seichten Stelle sonnen sie sich niemals. Auf der Bank liegen alle in gleicher Richtung, immer das Schwanzende nach dem Wind, sodaß sie sich stets wittern, aber auch jede Gefahr mit ihrer feinen Nase erkennen können. Im Wasser sehen und hören sie schlecht, halten sich aber immer in sicherer Entfernung, wobei sie so lange umherschwimmen, bis sie mit dem Wind die Witterung abgewonnen haben; dann sind sie aber auch sofort verschwunden.

Das Liebesleben des Seehundes spielt sich auf der Sandbank ab. Hier nähern sich die Paare, hier findet die Begattung statt, und hier erblickt auch das Junge das Licht der Welt und genießt die erste mütterliche Fürsorge. Das Junge hat meistens schon vor der Geburt die Milchzähne verloren. Die langen Haare der jungen Tiere verlieren sich nach und nach. Rührend ist die Liebe der Mutter zu ihrem schwerfälligen Kind. Droht eine Gefahr, so schiebt, drängt und lockt sie es ins Wasser, weiß es unter Umständen sogar auf den Rücken zu nehmen, um es so in Sicherheit zu bringen. Der junge Seehund kennt keine Gefahr. Hat er die Mutter verloren, so läuft er blökend jedem Wesen nach, sogar dem Menschen. Man kann ihn leicht aus dem Wasser aufs Land und sogar

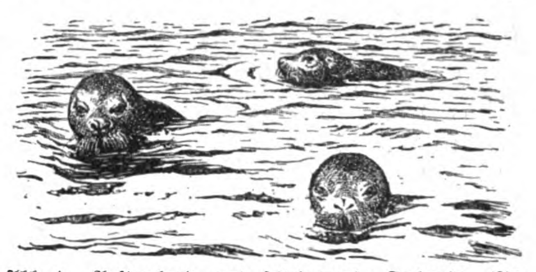


Abb. 1. Auftauchende und schwimmende Seehunde. Ein Tier hat zum Atmen die Nasenlöcher geöffnet.

mit nach Haus locken. Mit seinem Geheul stört er dann den Frieden des Hauses, und die großen wehmütigen, schmerzerfüllten Augen erfüllen das härteste Herz mit Mitleid. Wenn es gelingt, eine Schar Seehunde plötzlich zu überrumpeln, so ist es leicht, die jungen Tiere zu erbeuten. Ich habe einmal mit Hilfe einiger schnellfüßigen Knaben auf einer Sandbank bei Föhr drei junge Seehunde lebend greifen können.

So schwerfällig der Seehund auf dem Lande ist, so geschickt ist er in seinem Element, im Wasser. Er schwimmt und taucht vorzüglich, schwimmt mit Vorliebe unter dem Wasser und kann so weite Strecken zurücklegen, bevor er wieder an die Oberfläche zum Atmen kommen muß. Im Wasser sucht er seinen Lebensunterhalt, und dazu gehört eine recht bedeutende Menge von Fischen. Ein Seehund braucht täglich mehrere kg Fische, sodaß man wohl begreifen kann, wenn in Fischerkreisen die Ausrottung der Seehunde befürwortet wird. Er fängt seine Beute schwimmend und verzehrt sie im Wasser. Einmal konnte ich vom Schiff aus beobachten, wie ein Seehundskopf mit einer Scholle aus dem Wasser tauchte. Die

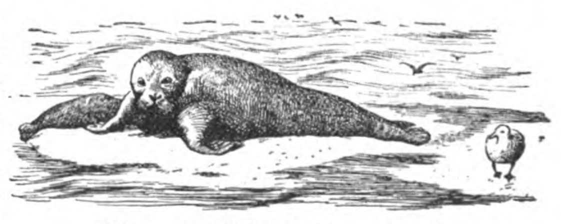


Abb. 2. Seehund auf einer Sandbank.

Scholle war aber anscheinend nicht ganz mundgerecht: Sie wurde deshalb hochgeworfen, wieder aufgefangen und dann verzehrt.

In der Nordsee liegt das Gebiet des See-

hundes besonders in der Nähe der Sandbänke von Amrum, Föhr und Sylt. Wenn man mit einem Segler durch die eng verschlungenen Fahrstraßen dieser Meeresteile fährt, so kann man nicht selten, oft in Nähe des Schiffes, den schwarzen Kopf eines Seehundes auftauchen und neugierig nach dem Fahrzeug blicken sehen. Die Sandbänke selbst sind an diesen Stellen beim tiefen Wasser vollständig überflutet.

Von den glatten Haaren des Felles werden die Sonnenstrahlen unmittelbar zurückgeworfen, sodaß die Tiere förmlich zu leuchten scheinen. Deshalb ist in diesem Meeresteil auch die Seehundsjagd am erfolgreichsten; hier gibt es nicht nur berufsmäßige Seehundsjäger, um deren Haupt, ähnlich wie bei Freunden des Weidwerks auf dem Festlande, viele Sagen und Geschichten einen unzerstörbaren Strahlenkranz gewoben haben; nach hier müssen sich auch Sportsjäger und Sonntagsschützen aus dem Kreise der

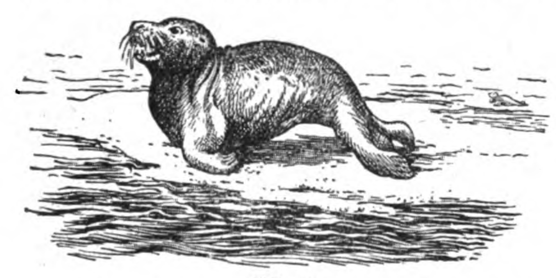


Abb. 3.
Getroffener Seehund, der sich im Todeskampfe krümmt.

Badegäste wagen, um unter der Erfahrung und Leitung eines einheimischen Jägers einen teuren, sicheren Schuß abgeben zu können.

Die Seehundsjagd ist bei der Wachsamkeit und Klugheit der Tiere keineswegs immer einfach und erfordert genaue Kenntnis der Tiere und ihrer Lebensgewohnheiten. Sie wird, je nach den Umständen, auf verschiedene Weise betrieben. Bei der einfachsten, allerdings am wenigsten weidmännischen Jagd, kreuzt man mit einem Segelschiff durch die Gebiete der Seehunde und wartet, bis einer den Kopf über Wasser bringt. Eine Kugel sichert dann schnell die Beute. Diese Jagdart hat aber durchweg wenig Erfolg; denn erstens schätzt ein ungeübter Schütze auf dem Wasser meist die Entfernung falsch, und die Kugel geht fehl. Sollte sie aber doch getroffen haben, so ist der Seehund meistens vor dem Bergen versunken; nur junge Tiere treiben auf dem Wasser.

Die eigentliche Seehundsjagd, wie sie von einem erfahrenen Seehundsjäger ausgeübt wird, gestaltet sich wesentlich anders. Sie wird auf den Sandbänken betrieben. Der Jäger ist zugleich ein tüchtiger Schiffer, der mit seinem Kutter in den gefährlichen Wattentiefen genau Bescheid weiß. Schon bei Hochwasser ist er mit seinem Schiff an der Sandbank und legt das Schiff vor Anker, doch etwas abseits vom Wind, damit die Tiere ihn nicht wittern können. Sowie die Bank aus dem Wasser sich erhebt, rudert er im Beiboot an die Bank und legt sich selbst auf den Sand. So einen Seehundsjäger muß man gesehen haben, beschreiben läßt er sich nicht. Bekleidet ist er mit einem alten, vielfarbigen, geflickten und befleckten Anzug von Ölzeug; auf dem Kopfe trägt er eine Kapuze, die kaum das Gesicht frei läßt, die Beine stecken in langen Seestiefeln oder bleiben ganz barfuß. So liegt er auf der Sandbank, und wenn nicht das Gewehr da wäre, könnte man ihn ganz gut für einen Seehund halten. Eine solche Täuschung ist aber auch beabsichtigt. So sollen die Tiere aus dem Wasser herangelockt werden. Manchmal macht er die abenteuerlichsten Sprünge und Bewegungen, ahmt in jeder Weise einem Seehund nach, der sich gesichert weiß, und wenn nun der Wind ihm günstig ist, so erreicht er recht schnell seinen Zweck. Bald taucht draußen ein schwarzer Kopf auf, die Augen lüstern nach der Bank; er sieht schon einen Genossen liegen. Aber die bittere Erfahrung zwingt zur Vorsicht. Hin und her schwimmt der Seehund, allmählich kommt er näher, die Witterung ist nicht zu gewinnen, da glaubt er sich sicher und eilt zu dem Genossen hin. Der Jäger liegt aber ganz ruhig, das Gewehr im Anschlag, schießt jedoch nicht, solange das Tier im tiefen Wasser ist, wo es ja getötet und sinken würde, sondern erst dann, wenn es den Sand am Ufer der Bank gefaßt hat. Ein Kopfschuß allein ist tödlich. Ist das Tier verletzt, aber noch bewegungsfähig (Abb. 3), so läuft der Jäger schnell hinzu und tötet es mit einem Schlag seines Bootshakens. Gewöhnlich eilt auch schnell der Schiffsjunge im Boot herbei und nimmt die Beute mit. War die Jagd erfolglos, so beginnt das Anlocken wieder. Der Teergeruch der Kleidung kann den Seehund täuschen; ist aber der Sand von dem Blute eines erlegten Tieres getränkt, so kommt in dieser Ebbezeit kein anderes Tier mehr in Nähe; dann geht's schnell nach einer anderen Sandbank, um hier neues Jägerheil zu suchen (Abb. 4); doch die beste Aussicht auf Erfolg ist dann, wenn man die Sandbank sofort nach dem Freiwerden von der Flut betreten kann. Der erlegte Seehund wird meistens gleich abgehäutet, eine Arbeit, die ein erfahrener Jäger schnell be-

sorgen kann. Die dicke Speckschicht läßt man an der Haut und schält sie erst zu Hause ab, um daraus Tran zu kochen; die Haut aber wandert zum Kürschner, um entfettet und gegerbt

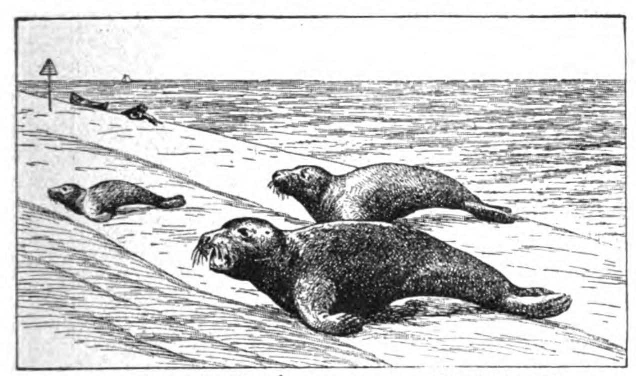


Abb. 4. Seehunde flüchten vor einem anschleichenden Jäger.

zu werden und die Werkstatt als fertiger Bettvorleger zu verlassen. Ein interessantes Bild hat man, wenn die abgestreifte Haut im Meer abgespült wird; durch den Tran glätten sich sofort die Wogen, und steht der Wind abwärts, so streicht eine spiegelglatte See weit hinaus, an deren Seiten die Wellen sich hoch auftürmen. Ein geschickter Seehundsjäger kann in einer Ebbezeit mehrere Tiere erlegen. Für einen Festlandsschützen ist es erste Bedingung, sich einen guten Seehundsjäger zu sichern; er darf keine Kosten scheuen und nicht knausern, wenn er außer den Tagegeldern noch Schußgeld und Treffgeld zahlen muß. Der Bettvorleger entschädigt später reichlich für alle Kosten und bildet daheim ein Beweismittel für das unglaublichste Seelatein.

Nicht weniger interessant, jedoch kaum so aussichtsvoll ist die Jagd, die man ohne Boot und Schiff betreiben kann, indem man zu Fuß die äußeren Sandbänke zu erreichen sucht, was man, wenn man mit den Wattenverhältnissen nicht vertraut ist, aber niemals ohne einen sicheren Führer tun darf. Da man die Bänke erst verhältnismäßig spät betreten kann, haben die Jäger zu Schiff oft schon ihre Beute geholt; aber wenn es denn auch keine Seehunde zu erlegen gibt, so kann man auf diese Weise die Tiere in ihren Lebensgewohnheiten am besten beobachten, und das ist mehr wert, als zu deren Ausrottung beizutragen. Im übrigen gestaltet sich diese Jagd ganz ähnlich, wie die erste, nur daß man hier mehr auf die Zeit und die Flut achten muß, um wieder den festen Strand zu erreichen. Die Ergebnisse dieser Jagd werden oft in Frage gestellt durch die Vögel (Abb. 5), namentlich Austernfischer und Seeschwalben; denn wenn es auch unter Anwendung aller Schliche gelingt, die Seehunde zu überlisten, so kann man doch nie die scharfsichtigen Vögel täuschen. Sobald diese eine Gefahr erkennen, ertönt sofort ein Warnruf, und die Seehunde stürzen sich ins Wasser. Sitzen also in der Nähe von Seehunden Vögel, so ist die Jagd aussichtslos; aber interessant ist es zu beobachten, wie die verschiedenen Tiere im Freien sich — vielleicht unbeabsichtigt — miteinander verständigen. Durch die drei angeführten Jagdverfahren wird manches Tier erbeutet; nur die alten Tiere unter den angeschossenen versinken sofort. Gar mancher verwundete Seehund muß sich da lange quälen, bevor er endlich durch den Tod erlöst wird.

Im Laufe des Sommers kommt es auch oft vor, daß ein toter Seehund an den Strand treibt. Das Fell solcher Tiere ist meistens wertlos; doch wird aus dem Speck von der einheimischen Bevölkerung noch Tran gekocht. Es ist im Wasser eben, wie gesagt, nicht möglich, ein angeschossenes Tier zu verfolgen, wie auf dem festen Lande; doch müßte jeder Jäger nur dann einen Schuß abgeben, wenn alle Aussichten auf Erfolg auch wirklich vorhanden sind. Der Tierschutz verbietet auch das unnötige Quälen der Seehunde.

Ein anderes Fangverfahren, das meines Wissens an den deutschen Küsten nicht, aber jedenfalls an der dänischen Küste versucht wurde, besteht darin, daß man vor dem Ruheplatz der Seehunde starke Pfähle in den Boden treibt und daran ein Drahtgeflecht befestigt. Wenn sich die Tiere an die neue Erscheinung gewöhnt haben, nehmen sie wieder ihre Plätze ein, geraten aber beim Verlassen in die Drahtgeflechte und werden gefangen. Diese Einrichtung mag wohl gelegentlich Erfolg haben; es ist aber anzunehmen, daß die klugen Tiere sehr bald die



Abb. 5. Seehunde und Vögel auf einer Sandbank.

Gefährlichkeit erkennen und zu meiden wissen.

An der deutschen Nordseeküste gibt es Seehundsjäger, die in einem Jahr über hundert Tiere erlegen und sich dadurch eine recht gute

Einnahme sichern, zumal auch von der Fischerei eine Prämie für jeden erlegten Seehund ausgesetzt ist. Sicherlich sind es mehrere tausend Tiere, die von der Emsmündung bis nach Sylt jeden Sommer zur Strecke gebracht werden. Den Naturfreund beschleicht da das bange Gefühl, daß bei der schwachen Vermehrung der Seehunde die Zeit kommen könnte, wo sie selten werden, und wo durch Gesetze ein Restbestand gesichert werden müßte, vielleicht durch Einrichtung eines Schutzgebietes, ähnlich wie man dies für viele Vogelarten getan hat.

Bis jetzt freilich ist bei aller Verfolgung die Zahl der Seehunde noch nicht geringer geworden; sie scheint sogar zuzunehmen. Zum Glück für die Tiere sind ja nicht alle Jäger erfahrene Schützen, und viele Badegäste, die als Sonntagsjäger auch mal auf Seehunde fahnden, können sich später mit dem sehr zweifelhaften Ruhm brüsten, keinen Seehund, sondern höchstens eine harmlose Möwe oder eine Seeschwalbe geschossen zu haben. Doch davon „redet man nicht", die Hauptsache ist, daß man „auf einer Seehundsjagd" gewesen ist. Immerhin wäre es für den Naturschutz ein großer Segen, wenn die Jagd am Strand und auf dem Meere ebenso strengen Bestimmungen unterstellt wäre wie die auf dem Lande.

Künstlich wachsende Kristallpflanzen. (Silikat-Vegetationen.)

Von Alfred Sedlacek.

In der Erscheinung des osmotischen Druckes liegt etwas außerordentlich Bedeutendes für die wichtigsten Lebensvorgänge der Pflanzen, Tiere und Menschen; selbst in dem scheinbar toten Minerale bringt der osmotische Druck die ersten Vorbilder des feinbaulichen Wesens der Materie zustande. Er beruht also auf einem Naturgesetz, und nun fragen wir: Ja, was ist eigentlich osmotischer Druck, wie kann ich ihn mir in Versuchen klar machen, wie offenbart er sich dem Auge?

Der osmotische Druck ist die treibende Kraft, die nicht nur in dem Kristall, sondern auch in den Pflanzen das Wasser (entgegen der Schwerkraft) von den Wurzelenden bis in die äußersten Spitzen der Blätter treibt und im tierischen Organismus bei dem fortwährenden Flüssigkeitsaustausch im Blut, in den Geweben und den einzelnen Organen mitwirkt.

Durch den osmotischen Druck kommt die Grundform des Zellenbaues zustande; da die Nährsalzlösungen auf die einschließenden Wände der Zellmembrane einen Druck ausüben, platzen diese und bilden so weitere Zellen.

Diese Membrane sind von größter Bedeutung für den Haushalt der Natur; sie befähigen die Zelle zur Wasseraufnahme oder Wasserabgabe, ohne die gelösten Stoffe zu verlieren, die oft als Nährstoffe für ihr Leben oder als Wachstum der Zellen notwendig sind.

In Versuchen kann dieser Vorgang sehr anschaulich und leicht durch die künstlich wachsenden Kristallpflanzen vorgeführt werden; man kann durch die Zusammenstellung bestimmter Metallsalze usw. in Form eines Kügelchens, entsprechend dem organischen Zellenbau, den des wachsenden Kristalles genau verfolgen.

Sobald das künstliche Korn in eine kieselsaure Natronlösung eingelegt wird, entsteht um das Metallsalz eine halbdurchlässige Wand von Metallsilikat (Membrane), das von der kolloiden kieselsauren Lösung eingeschlossen ist.

Durch Osmose (= Durchtritt von Flüssigkeit durch durchlässige Scheidewände) bringt Wasser ein; die Haut zerreißt, und es tritt etwas von der Lösung heraus, umgibt sich sofort wieder mit einer Silikatumhüllung, und so geht die Entwicklung weiter.

Für das Auge zeigen sich schon wenige Minuten nach dem Einlegen des Kornes in die betr. Flüssigkeit verschiedene Veränderungen.

Man sieht die ersten Auswüchse teils als Bläschen, teils als aufwärtsstrebende Flachssträhnen sich ansetzen. Indem sich diese bald zu Stämmchen verdicken, beginnt die Verästelung, an die sich später oft groteske, fruchtartige Ansätze in den verschiedensten Formen- und Farbenschattierungen bilden.

Je nach Zusammensetzung des Kornes können diese Kristallvegetationen bis zu 30 cm Höhe erreichen, bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sind sie in der Regel schon innerhalb von 20 bis 30 Minuten etwa 10 cm hoch gewachsen.

Über die Flüssigkeit hinaus findet kein Zellenaufbau statt; hat er die Oberfläche erreicht, so breitet sich das Gebilde wie ein Seerosenblatt

darauf aus und wächst dann oft wieder gurkenartig nach unten.

Wird mit einer Pinzette vorsichtig ein Zweigchen abgebrochen, so wächst es sofort an derselben Stelle weiter.

Je nach Stärke des osmotischen Druckes bilden sich oft überraschende Formen, wie Schwämme, Moose, Gräser, Bäumchen, Sträucher und Ranken mit blumenartigen Knospen, Kelche usw.

Nach dem Gesetze von van't Hoff steigt der osmotische Druck mit der Dichte und Temperatur der Lösung; wir verstehen jetzt das Riesenwachstum der Tropenpflanzen.

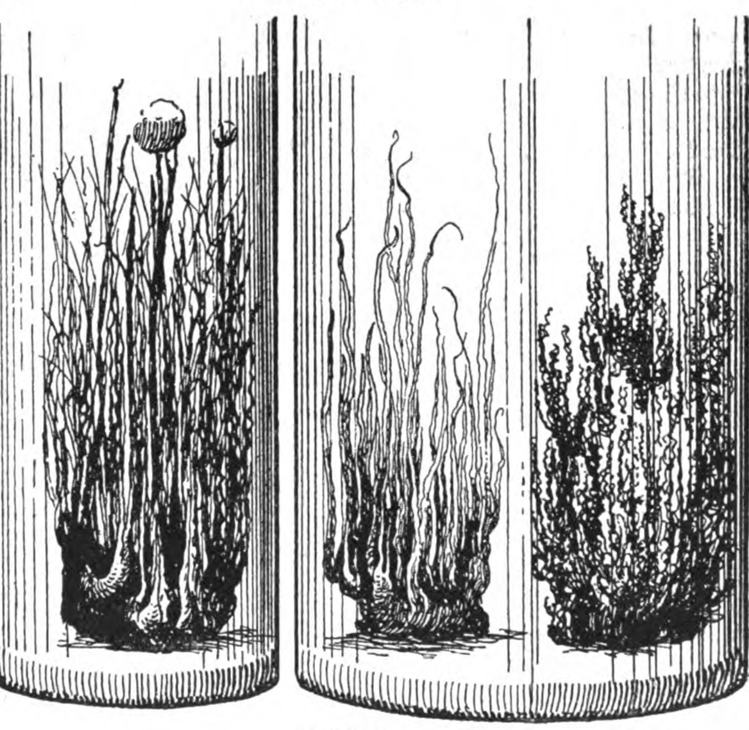
Bemerkenswert ist es, daß die anorganischen Körner ohne Volumenveränderung in der Flüssigkeit auswachsen, d. h. daß zum Schluß nur noch eine leere Hülse zurückbleibt. Diese Silikat-Vegetationen haben aber mit einem organischen Pflanzenwachstum nichts weiter gemein als deren ähnlichen Zellenbau, selbstverständlich ohne jede Lebensäußerung einer Selbsterhaltung und Fortpflanzung.

An Stelle des Eiweißprotoplasmas (Mutterzelle) der organischen Pflanze tritt bei dem anorganischen Zellenbau der Kristallpflanzen eben ein Silikat-Häutchen (Membran) in Tätigkeit, wobei unter Silikat hier die Verbindung von Kieselerde mit den Metallsalzen zu verstehen ist. Eine solche Silikat-Vegetation läßt sich schon auf ganz einfache Weise erzielen: Wenn man nämlich einige Kupfer- und Eisensulfat-Kristalle nebeneinander in eine 20%ige Natronwasserglaslösung bringt, so kommt durch rein chemisch-physikalische Energie diese Art von Vegetation zustande. In der Ernährung der Naturpflanzen aber zeigen sich die Wunder der Chemie.

Alle Stoffe, die sich in dieser Pflanze vorfinden, hat sie sich aus dem Boden, dem Wasser und aus der Luft angeeignet. Die Wurzelhaare nehmen das adhäsiv festgehaltene Wasser auf, und durch Osmose erfolgt ein kapillares Zuströmen der im Wasser gelösten Nährsalze.

Aus den anorganischen Stoffen treten die Elemente dann teilweise innerhalb der Pflanzenzelle in organische Bindung ein; es bilden sich aus den Elementen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff (als Vorbildner des Pflanzeneiweißes) die Kohlenhydrate. Aus diesen entsteht dann durch Zutritt von Schwefel, Stickstoff und auch Phosphor das hochmolekulare Eiweiß.

Unter den verschiedenen Säuren, wie Salpetersäure, Phosphorsäure usw., benötigt die Naturpflanze (wenn auch nicht unbedingt) die Kieselsäure, wie wir sie bei dem Aufbau der Silikatvegetation (ohne physiologische Äußerung) kennen gelernt haben.



Kristallpflanzen.

Auch die Metallsalze, wie Kalzium, Magnesium, Eisen usw., dienen bei der Naturpflanze als Basen. Die Kristalloide, also die in Wasser gelösten Metallsalze, haben die Fähigkeit, durch die kolloide Zellmembran durchzudringen und die Salzlösungen für den Zellenbau einzuführen; dies im Wechselspiel der Kristalloide und Kolloide genau so wie bei den Silikat-Vegetationen.

Um nun die Gesetze des Zellenaufbaues näher kennen zu lernen, müssen wir auf das Zustandekommen des osmotischen Druckes, durch den die Salzlösungen in die Zelle dringen, kurz eingehen.

Wenn man ein Stück Zucker in ein Glas

Wasser wirft, und die Flüssigkeit ruhig stehen läßt, so beobachtet man, daß der Zucker sich allmählich auflöst. Um den Zuckerkristall bildet sich zunächst eine konzentrierte Zuckerlösung, die, wie man unmittelbar sehen kann, in Schlieren von dem Zucker abfließt und sich allmählich in dem Lösungsmittel verteilt. Das geht so weiter, bis der Zucker vollkommen gelöst ist, und die Schlierenbildung aufgehört hat, d. h. bis die Lösung homogen ist, die gelöste Zuckermenge sich also vollkommen gleichmäßig in dem Wasser verteilt hat.

Den Zuckermolekülen ist, wie allen Salzlösungen, eine eigene Beweglichkeit zuzuschreiben: Sie stoßen gegen die Gefäßwandung und rufen so einen Druck hervor, den sog. osmotischen Druck. Van't Hoff drückt dieses Gesetz in der einfachsten Formel aus: „Die gelösten Körper verhalten sich wie Gase unter sich, d. h. sie üben einen Druck auf die sich anschließenden Wände aus."

Die Wandung einer lebenden oder auch künstlichen Zelle stellt nun eine halbdurchlässige Membran dar, die Wasser hindurchzulassen vermag, den gelösten Stoffen aber den Durchgang unter Druck erschwert; durch Platzen der Zellwand kommt es dann immer wieder zur Bildung neuer Zellen.

Wie die Nährsalzlösungen von der lebenden Pflanze aufgenommen (assimiliert) werden, zeigen folgende Versuche:

1. Man löst, um eine geeignete Nährstofflösung zu erhalten, in 1 Liter destillierten Wassers salpetersaures Kalium 1,0 g, Chlornatrium (Kochsalz) 0,5 g, schwefelsaures Kalzium (Gips) 0,5 g, schwefelsaures Magnesium (Bittersalz) 0,5 g, phosphorsaures Kalzium 0,5 g. Dieses wird fein pulverisiert; es ist in Wasser sehr schwer löslich und bildet daher einen Bodensatz, der aufgerührt werden muß. Zur Gesamtlösung gibt man noch einige Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung, füllt das Ganze in einen geeigneten Glaszylinder (etwa 1½ Liter Inhalt) und versieht dieses Gefäß mit einem in zwei Hälften geteilten Kork, in dem man eine große Bohrung angebracht hat. Dann befestigt man mit Watte in der Bohrung des Korkes eine junge Keimpflanze, am besten ein Maispflänzchen; die Maiskörner hat man vorher in feuchten Sägespänen in einem Blumentopf zum Keimen gebracht. Es empfiehlt sich, mehrere Gefäße mit je einer Pflanze zu versehen. Die Kulturgefäße werden an ein sonniges Fenster gestellt. Damit sich keine Algen entwickeln, beklebt man den Glaszylinder mit schwarzem Glanzpapier, dessen weiße Fläche nach außen gekehrt sein muß. Abhaltung des Sonnenlichtes! Von Zeit zu Zeit erneuert man die Nährlösung. Man wird finden, daß sich die Pflanzen ganz normal entwickeln. Die beste Zeit für diesen Versuch ist der Frühling.

2. Ein Keimpflänzchen bringt man auch in ein Gefäß mit gewöhnlichem Wasser; es wächst nur so lange, bis die Nährstoffe, die es enthält, verbraucht sind.

3. Man setze ein anderes Pflänzchen in die angegebene Nährlösung; nur lasse man die Eisenchloridlösung weg. Die Pflanze wird zwar wachsen, die Blätter aber, die sich entwickeln, sind weiß. Gießt man nun Eisenlösung zu, so werden die Blätter nach einigen Tagen grün.

Das Eisensalz hat also die Eigenschaft, die Bildung des sogenannten Blattgrünes (Chlorophyll) der Pflanze zu begünstigen, d. h. es bildet sich nur bei Gegenwart von Eisen; fehlt dieses, so werden die Pflanzen chlorotisch.

Bei den Silikat-Vegetationen entsteht im Gegensatz hierzu die grüne Färbung aus der anorganischen Verbindung des Eisensilikates, während das Chlorophyllgrün der Naturpflanze durch Eisensalze unter Mitwirkung von Licht und Luft in seine organische Verbindung überführt wird. —

Wie sich aus dem kleinen Keimchen, aus immer denselben Grundstoffen und mit den einfachsten Mitteln eine bestimmte Pflanze in die bestimmten Formen der Blätter und Blüten entwickelt: Dieses Wunder wird immer ein großes Geheimnis der Natur bleiben.

Das Werden und Vergehen innerhalb der Natur sehen wir jährlich immer wieder in all seiner Schönheit; es ist eine unendliche Reihe chemischer Vorgänge. Hier sehen wir nach „Faust" im Belauschen des geheimnisvollen Triebes die Kräfte der Natur rings um uns her sich enthüllen:

„. . . Wie alles sich zum Ganzen webt,
eins in dem anderen wirkt und lebt."

In der Natur ist alles Form (Gestalt), und alle Form in der Natur ist geistdurchdrungen; allem auf der Welt, dem Größten wie dem Kleinsten, liegt eine einfache Form zugrunde, die sein Wesen enthält. —

Die ältesten Menschen.

Von Lutz Mäcken.

Die Geschichte des Menschen in Deutschland ist uns durch knapp 2000 Jahre bekannt; in einigen Länderstrecken Europas reicht sie dagegen noch etwa 1000 Jahre weiter zurück (Italien, Griechenland). Wenig darüber hinaus haben wir spärliche Kunde aus Ostasien (China), reicher fließen die Quellen der Geschichte in Vorderasien und Ägypten. Doch hören auch hier um 3000 v. Chr. die zuverlässigen Daten auf. Was weiter zurückliegt, ist das Forschungsgebiet der Urgeschichte, die je nach dem in Frage kommenden Land in sehr späte Zeiten hineinreichen kann. Für Amerika ist der Grenzpunkt zwischen Geschichte und Urgeschichte die Entdeckungsreise des Kolumbus — trotz der Wikingerfahrten und der peruanischen Überlieferungen —, und die Amerikanistik, die Erforschung des vorkolumbischen Amerika, steht ja in enger Fühlung mit der europäischen Urgeschichte, was schon ihre gemeinsamen Kongresse beweisen. Für andere geschichtslose Völker, wie Polarvölker und Australier, ist die Forschungsart der Urgeschichte fast bis zur Gegenwart maßgebend.

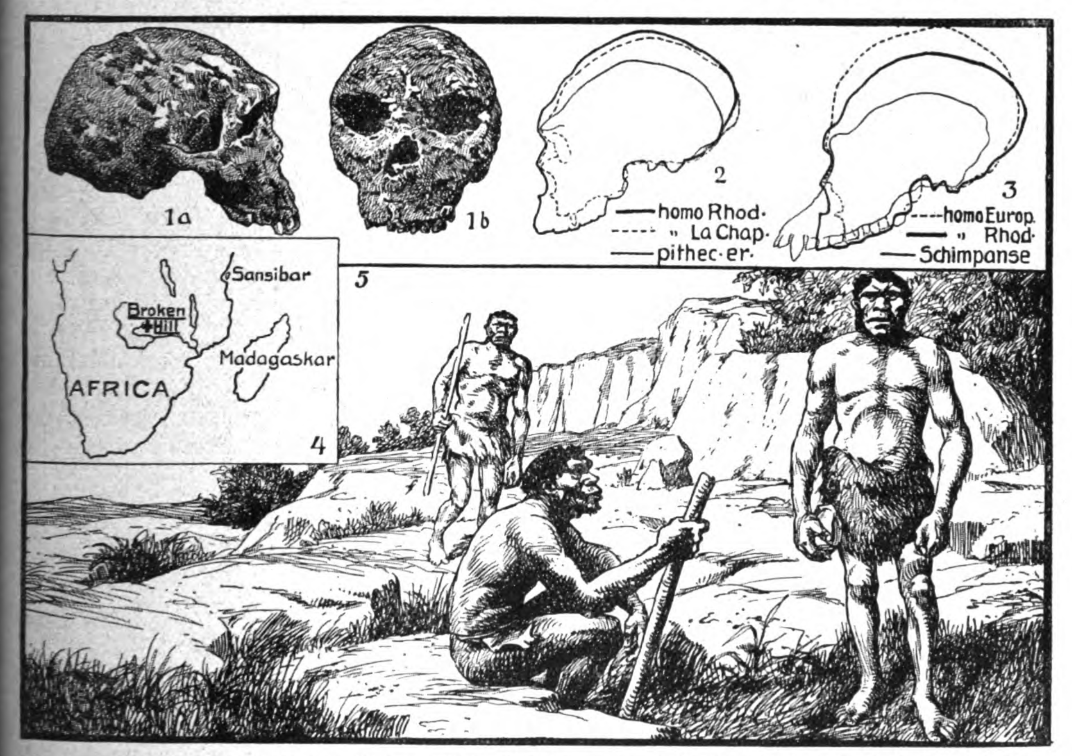


Abb. 1. Der afrikanische Mensch von Broken Hill in Rhodesien. 1a und 1b Der gefundene Schädel. 2 und 3 Vergleich der Schädelkurve mit anderen bekannten Schädelkurven von Affen und Menschen. 5 Ideallandschaft nach Forestier und Dr. Woodward in The Illustrated London News.
(Aus Gößler, Der Urmensch in Mitteleuropa. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1924.)

Die Urgeschichte liefert kein Datum, keine Helden, keine Haupt- und Staatsaktionen, dafür aber um so genauere Zeugnisse der Kulturgeschichte. Sind uns heute nicht auch die Überreste Pompejis für die Kenntnis des alten Römerreichs ebenso wichtig wie die Bücher eines Livius oder Tacitus?

Zählen wir in der Geschichte nach Jahrhunderten, so muß die Urgeschichte mit ebensoviel Jahrtausenden rechnen. Es war eine mühevolle Arbeit, in die Funde aus aller Herren Länder einigermaßen zeitliche Ordnung zu bringen. Hier muß man beim Urgeschichtsforscher zuverlässigste geologische Kenntnisse und peinlichste Genauigkeit der Arbeitsweise voraussetzen. Kein Skelett darf heute mehr von seiner Fundstätte weggenommen werden, ehe es nicht an Ort und Stelle photographiert ist. Der neueste Versuch, einen Überblick über die Geschichte des geschichtslosen Menschen zu geben, wurde von dem Direktor der

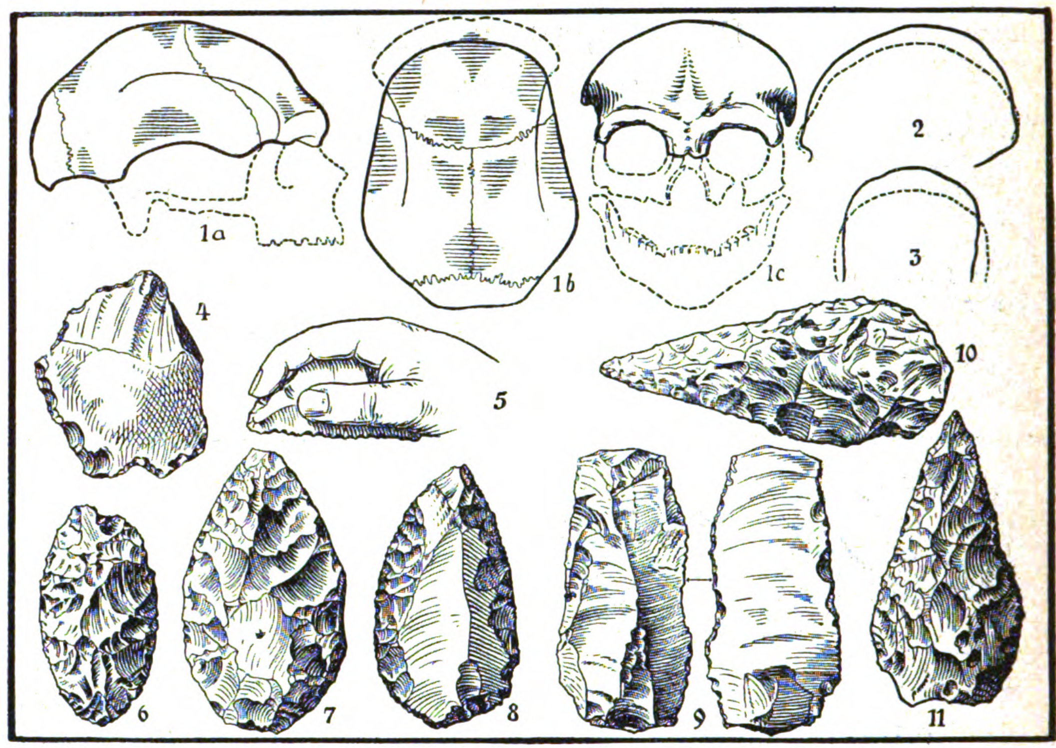


Abb. 2. Der Neandertaler Mensch. 1a—c Die gefundene Schädeldecke mit Ergänzungen (nach Dr. Schliz). 2 und 3 Vergleich der Schädelkurve mit der des Australiers. 4—11 Gebrauchsgegenstände des Neandertalers aus Feuerstein. (Aus Gößler, Der Urmensch in Mitteleuropa.)

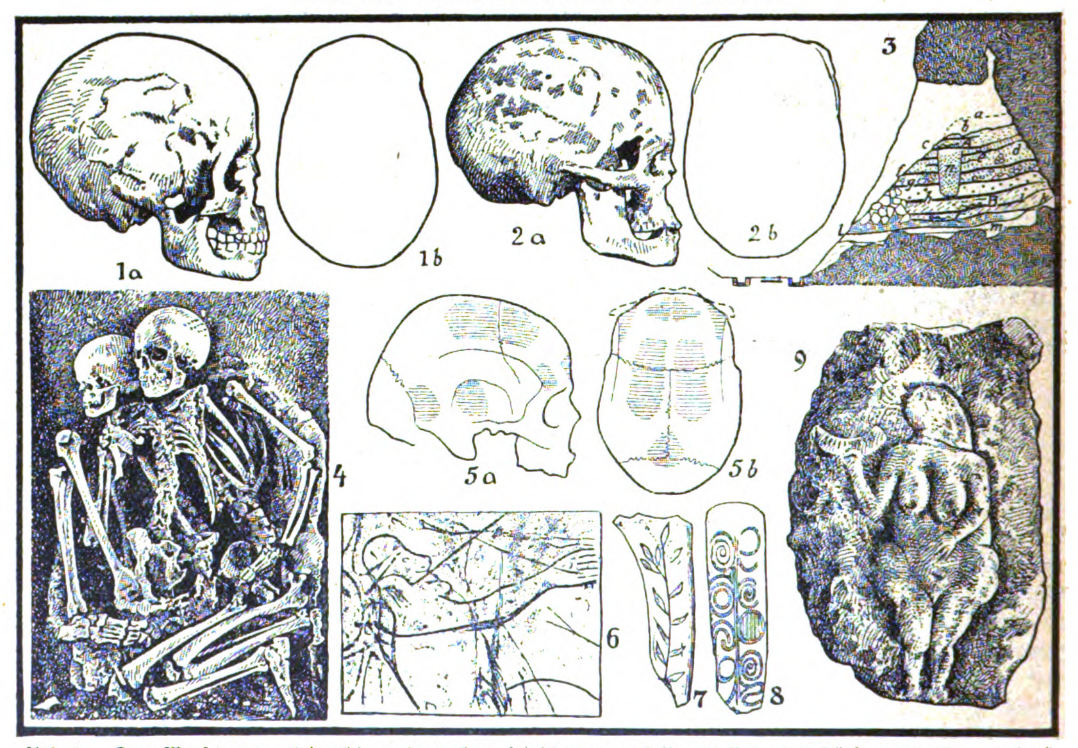


Abb. 3. Der Mensch von Grimaldi, ausgegraben bei Mentone auf Veranlassung des Fürsten von Monaco (aus dem Haus Grimaldi). 1 und 2 Die Schädel. 3 Die Fundstelle. 4 Doppelgrab. 5 Verwandter Schädel aus der Dordogne. 6—9 Kunstwerke des gleichzeitigen Menschen nach französischen Funden. (Aus Gößler, Der Urmensch in Mitteleuropa.)

Stuttgarter Sammlung vaterländischer Altertümer, Prof. Dr. P. Gößler, gemacht.[1]

Danach stammen die ältesten gefundenen Reste des Menschen aus der Eiszeit; diese ist um 20 000 bis 25 000 v. Chr. zu Ende. Die Frage, ob schon früher, im Tertiär, Menschen gelebt haben, läßt Gößler offen. Die ältesten erhaltenen Menschenknochen wären somit der Unterkiefer des Heidelberger Menschen (gefunden 1907) aus dem Anfang der ersten Eiszeit und die Schädeldecke des 1856 bei Düsseldorf gefundenen Neandertaler Menschen.

Vielleicht gleichzeitig — auf ein paar tausend Jahre kommt's dabei ja nicht an — lebte der Mensch, dem der Schädel (Abb. 1a und 1b) von Broken Hill in Rhodesien[3] gehörte. Auszuscheiden hat hier jedenfalls der auf Java gefundene Pithecanthropus erectus, der einem Menschenaffen viel späterer Zeit gehörte. Die abgebildete Gruppe der Urmenschen von Broken Hill (Abb. 1_5) ist ein Phantasiebild. Sicher daran ist nur der zugeschlagene Feuerstein, den der stehende Mann in der Hand hält. Solche Feuersteine, die in neuester Zeit noch von den Tasmaniern benützt wurden, sehen wir auch auf den Abbildungen des Neandertalers. Abb. 2_5 zeigt schon ein einfaches Sägeinstrument, das auch zur Schonung der Handfläche an den übrigen Teilen geglättet wurde. Sonst sind es noch ziemlich ungefüge Keile. Die Lanzenspitzform (Abb. 2_{11}) stammt aus einer späteren Zeit.

Um 10 000 v. Chr. ist in Mitteleuropa der älteste Teil der Steinzeit, das sog. Paläolithikum, zu Ende. Die Tundralandschaft (Moos- und Sumpfsteppe) weicht dem Urwald, den der Mensch nur an den Rändern bevölkern kann. Aus dieser Zeit stammt der Mensch von Grimaldi, der 1895 in einer Grotte an der Riviera gefunden wurde. Wir sind in einer Zeit angelangt, in der schon die Kunst auftaucht. Abb. 3_6 läßt auf starke Behaarung schließen; Abb. 3_9 gibt eine Bildhauerarbeit wieder, die die Neigung des Künstlers zu üppigen weiblichen Formen verrät, wie die gleichzeitige (?) „Venus von Willendorf" (s. Abb. 4). Weitere Überreste weisen auf die Pflege des Kunstgewerbes hin: Ein naturgetreuer Zweig (Abb. 3_7) und ein phantastisches Ornament (Abb. 3_8). Wahrscheinlich haben also schon damals Impressionismus und Expressionismus miteinander um die Gunst des Zeitgenossen gekämpft. Gleichzeitig sehen wir eine ausgeprägte Bestattungsform (Abb. 3_4), auch ein Zeichen von Kultur, und bald — nur 5000 Jahre später — entstehen im Alpengebiet die Pfahlbauten, in Norddeutschland die Dolmen, also Bauwerke, die sich durch die Forschungen eines Frobenius an der Ostküste des Atlantischen Ozeans bis nach Westafrika verfolgen lassen. Wir können also schon Kulturbeziehungen vermuten, während bei den früheren Funden für uns der Mensch beziehungslos in seiner Landschaft steht.

Töpferei und Ackerbau kommen auf, aber noch 3000 Jahre dauert es, bis der Mensch in Mitteleuropa das Metall verarbeiten lernt. Damals waren die ägyptischen Pyramiden längst gebaut. Auf die Bronze folgt um 1000 v. Chr. das Eisen, bekannt durch die schönen Funde von Hallstadt und La Tène. Bald kennen wir auch die Völker, die diese Kultur tragen: Es sind die Kelten, die in Süddeutschland die mächtigen Ringwälle geschaffen haben. Auf sie drücken von Nordosten die Germanen, von Südwesten die Römer, und bei der Erforschung dieser Völkerwanderungszeit, — sie beginnt einige hundert Jahre v. Chr. — müssen Geschichtsforscher und Urgeschichtsforscher Hand in Hand arbeiten, sich gegenseitig ergänzen. Aber noch auf der vorletzten Karte zeigt Gößler ein Gebiet, auf dem der Urgeschichtsforscher bis tief ins deutsche Mittelalter hinein mitzureden hat: Die slawischen Reste in Mittel- und Ostdeutschland, von denen uns kein Lied und Heldenbuch meldet.



Abb. 4. Sogenannte „Venus von Willendorf" in Österreich. Kalksteinfigur aus der älteren Eiszeit.

[1] P. Gößler, Der Urmensch in Mitteleuropa. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung 1924.

[3] Vergl. auch die Abhandlung darüber im Kosmos-Handweiser 1922, S. 130.

Wie man die Himmelsrichtung in Ermangelung eines Kompasses auch mit Hilfe eines Nagels ermitteln kann.

Von Prof. Dr. A. Kiesel.

Jeder weiß: Die Magnetnadel bestimmt sicher und schnell die Himmelsrichtung. Und doch geht's auch mit einem eisernen Nagel, wenn der Kompaß gerade einmal fehlen sollte.

Man weiß schon lange, daß sich stählerne Werkzeuge nicht selten auffallend magnetisch erweisen. Bei meinen Versuchen ergab sich, daß auch die Nägel, obgleich sie meist nur aus weichem Eisen bestehen, fast ausnahmslos magnetisch sind. Allerdings ist ihr Magnetismus äußerst schwach, sodaß er für gewöhnlich überhaupt nicht bemerkt werden kann. Läßt man aber einen

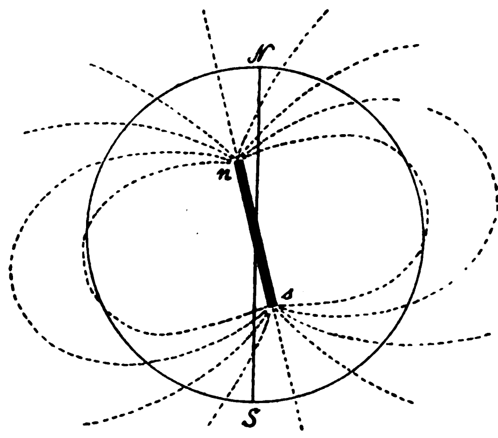


Abb. 1. Verlauf der magnetischen Kraftlinien der Erde.

Nagel auf Wasser schwimmen, so ist sein geringer Magnetismus doch imstande, ihn gleich der Magnetnadel in die Nord-Süd-Richtung zu drehen. Man wählt zweckmäßig keinen zu kurzen Nagel, steckt ihn durch zwei Korkstückchen, von denen man das eine bis zu seinem Kopfe schiebt, das andere an seiner Spitze läßt, und legt ihn dann auf Wasser. Zunächst wird er durch wenn auch schwache Strömungen im Wasser, die zum Teil erst beim Hineinlegen entstehen, hin- und hergerissen. Sind sie aber zur Ruhe gekommen, so dreht er sich allmählich in die Nord-Süd-Richtung. Man bemerkt auch bei diesem sehr schwachen Magnetismus die verschiedensten Grade der Abstufung, und so geht die Drehung nicht selten so außerordentlich langsam vor sich, daß man einige Zeit, wenn nicht gar mehrere Minuten warten muß, bis die Nord-Süd-Richtung erreicht ist. Genau wie die Magnetnadel, bewegt sich der Nagel dabei zunächst über diese Lage hinaus, kehrt dann zurück und pendelt so einige Male hin und her, zuletzt so überaus langsam, daß seine Bewegung unmittelbar nicht mehr wahrzunehmen ist. Deshalb sollte man lieber erst fünf bis zehn Minuten, nachdem er scheinbar völlig zur Ruhe gekommen ist, seine Lage als endgültige Nord-Süd-Richtung betrachten. Genauer gesprochen, befindet er sich dann gleich der Magnetnadel in der „magnetischen" Nord-Süd-Richtung, die ja an den meisten Orten der Erde nicht völlig mit der geographischen zusammenfällt. In Deutschland z. B. weicht das Nord-Ende der Magnetnadel gegenwärtig ziemlich 10° nach Westen ab.

Doch welches Ende unseres Magnet-Nagels zeigt nun die Nordrichtung? Da empfiehlt es sich, hier des besseren Verständnisses wegen zunächst einen kurzen Blick auf den sogenannten Erdmagnetismus zu werfen.

Die Erde besitzt ja selbst Magnetismus und verhält sich in manchen Fällen so, wie wenn ein großer, mit seinen Enden oder Polen jedoch nicht bis zur Erdoberfläche reichender Magnetstab in ihr stäke, der ungefähr die Lage der Erdachse einnimmt. Die Abb. 1, in der NS die geographische Erdachse und ns den erwähnten, angenommenen Magnetstab darstellen sollen, versinnbildlicht dies. Man benutzt diesen Vergleich übrigens auch zur Erklärung der bekannteren erdmagnetischen Erscheinungen; er ist und bleibt aber eben nur ein Vergleich. Dies vorausgeschickt, steht also fest, daß die Magnetnadel die Nord-Süd-Richtung stets nur durch die vereinigte Wirkung ihres eigenen Magnetismus und des der Erde einnehmen kann. Es leuchtet das leicht ein, wenn man eine Magnetnadel in die nähere Umgebung eines kräftigen Magneten bringt. Sie nimmt dann eine Lage an, die in jedem Punkte anders ist. Genauer gesagt: Sie stellt sich jedesmal in die Richtung der in ihrer jeweiligen Lage herrschenden magnetischen Kraft des Magneten ein. Ein einfacher Versuch zeigt, wie diese Richtung in der Umgebung eines Magneten verläuft. Man legt einen Bogen steifes Papier auf den Magnet und bestreut es mit Eisenfeilspänen. Sie ordnen sich (Abb. 2) in die sogen. „magnetischen Kraftlinien", die von einem Pole des Magneten zum anderen laufen und stets der Richtung der magnetischen Kraft folgen. Auch

die Erde muß man sich, wie es die Abb. 1 schematisch andeutet, von solchen Kraftlinien umzogen denken, und zwar so, daß durch jeden einzelnen Punkt eine Kraftlinie läuft, während die Abb. nur ein paar widergibt. An jedem Orte der Erde stellt sich demnach die Magnetnadel so ein, wie die Kraftlinien dort verlaufen; da sie aber von einem magnetischen Erdpole zum anderen ziehen, so nimmt sie die magnetische Nord-Süd-Richtung an.

Nun laufen die erdmagnetischen Kraftlinien nur auf einem bestimmten Erdkreise, dem sog. „magnetischen Äquator", der ungefähr die Lage des geographischen Äquators besitzt, zur Erdoberfläche parallel, d. h. wagrecht. Sie bilden dagegen (vergl. Abb. 1) an allen übrigen Punkten einen mehr oder minder starken Winkel mit ihr, der um so größer ist, je mehr man sich dem magnetischen Nordpol oder dem magnetischen Südpol nähert. An den Polen selbst stehen sie senkrecht zur Erdoberfläche. Im mittleren Deutschland beträgt dieser Winkel rund 66°, wie es die Abb. 3 veranschaulicht, in der NS eine wagrechte, von Süden nach Norden gerichtete Linie, und die Striche schräg dazu eine Anzahl erdmagnetischer Kraftlinien wiedergeben sollen.

Nun weiß man schon lange, daß ein Stahlstab in der Richtung der erdmagnetischen Kraftlinien (vergl. Abb. 3 o u) dauernd magnetisch wird, wenn man ihn in dieser Lage durch Hammerschläge auf sein oberes Ende erschüttert. Es stellt sich dabei in seinem unteren Ende (u) Nordmagnetismus, in seinem oberen (o) Südmagnetismus ein. In anderen Lagen wird er bei Erschütterung durch die Einwirkung des Erdmagnetismus weniger stark und um so weniger dauernd magnetisch, je mehr seine Lage von der der Kraftlinien abweicht; hält man ihn senkrecht zu ihnen, so werden seine Enden überhaupt nicht dauernd magnetisch. Dieselbe Erscheinung fand ich bei den Nägeln, obwohl sie nur aus weichem Eisen bestehen; und da sie gleich bei ihrer Herstellung in der Nagelmaschine einen sehr kräftigen Stoß erhalten — wobei die Wahrscheinlichkeit, daß sie zufällig genau unter einem rechten Winkel zur Richtung der erdmagnetischen Kraftlinien liegen, äußerst gering ist —, so erklärt es sich schon aus diesem Grunde sehr einfach, weshalb sie magnetisch sind. Zugleich ersieht man, wie etwaige unmagnetische Nägel leicht magnetisch zu machen sind, nämlich durch einige kräftige Hammerschläge, indem man sie dabei auf eine feste Unterlage stellt und in der Richtung der erdmagnetischen Kraftlinien hält. Kennt man deren Verlauf nicht, so halte man den Nagel senkrecht zur Erde. Da sein unteres Ende dabei Nordmagnetismus bekommt, wird er, auf dem Wasser schwimmend, damit nach Norden weisen. Hämmert man ihn ein zweites Mal, indem man jetzt aber sein anderes Ende nach unten hält, so wird nunmehr dieses nordmagnetisch, das entgegengesetzte südmagnetisch. Dieser Wechsel der magnetischen Pole läßt sich beliebig oft wiederholen.

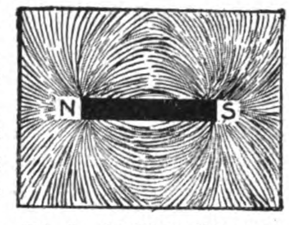


Abb. 2. Kraftlinienbild eines Stabmagneten.

Auch bei den Nägeln, die bereits Magnetismus besitzen (das sind eben fast alle), genügen gewöhnlich ein paar Hammerschläge, um sie am unteren Ende nordmagnetisch und damit zur Auffindung der Lage des Nordens geeignet zu machen. Nur wenn sie stärker magnetisch sind — sie drehen sich dann auf Wasser schnell in die Nord-Süd-Richtung —, muß man sie längere Zeit, zuweilen mehrere Minuten hindurch, kräftig schlagen, bevor man den Südmagnetismus im unteren Ende durch Nordmagnetismus ersetzt hat. Zwei ungefähr gleichgroße Nägel erleichtern diese Arbeit. Man legt sie nämlich mit denjenigen Enden, in denen sie entgegengesetzten Magnetismus enthalten (man sieht dies, wenn sich die Nägel auf Wasser in die Nord-Süd-Richtung eingestellt haben), nebeneinander und verbindet sie durch eine Schnur oder dgl. Ihre Magnetismen schwächen sich dann gegenseitig so, daß sich das Nagelpaar wie ein einziger schwach magnetischer Nagel verhält; es reichen dann meist ein paar Schläge hin, um es an seinem unteren Ende nordmagnetisch zu machen. Hat man Feuer zur Verfügung, so kann man den Magnetismus auch

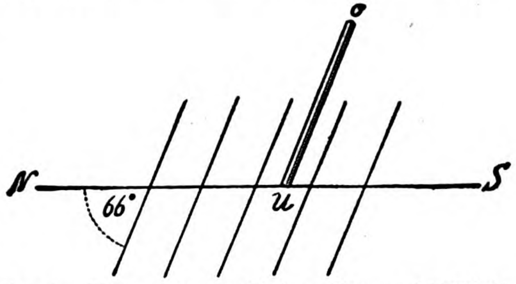


Abb. 3. Richtung der Kraftlinien mitten in Deutschland.

dadurch nahezu oder völlig entfernen, daß man den Nagel einige Minuten gut glüht.

Zeigt sich nach dem Hämmern, daß der Nagel oder das Nagelpaar auf dem Wasser und in der

Nord-Süd-Richtung im Vergleiche zu vorher die entgegengesetzte Lage einnimmt, so ist durch das Hämmern offenbar ein Polwechsel eingetreten; das dabei nach unten gehaltene Ende gibt den Norden an. Hat der Nagel oder das Nagelpaar aber die gleiche Lage wie vorher, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß das nach unten gehaltene Ende Südmagnetismus besaß und noch besitzt, weil man nicht lange und nicht kräftig genug geschlagen hat. Deshalb soll man dann ein zweites Mal hämmern und dabei den Nagel oder das Nagelpaar mit dem anderen Ende nach unten halten. Erst wenn daraufhin ein Polwechsel eintritt, ist man sicher, daß das beim Hämmern nach unten gerichtete Ende die Lage des Nordens angibt.

Wie schon erwähnt, laufen die erdmagnetischen Kraftlinien auf dem magnetischen Äquator wagrecht. Hier bildet ein senkrecht gehaltener Nagel einen rechten Winkel mit ihnen, er läßt sich daher durch Hämmern nicht magnetisch machen. Hält man ihn in einer anderen Lage, so wird er durch die Erschütterung zwar magnetisch, aber man weiß nicht, falls man mit ihm die Lage des Nordens erst bestimmen will, in welchem Ende er nordmagnetisch geworden ist, und in welchem südmagnetisch. Diese Unsicherheit bleibt naturgemäß auch bis zu einer gewissen Entfernung vom magnetischen Äquator bestehen, so lange nämlich, wie die Kraftlinien nur einen sehr kleinen Winkel mit der wagrechten Richtung bilden. In diesen Gegenden kann man daher mit einem Nagel nur die Nord-Süd-Richtung ermitteln. Südlich des magnetischen Äquators senken sich die Kraftlinien, wie man aus der Abb. 1 ersieht, nicht mit ihrer nördlichen, sondern mit ihrer südlichen Richtung. Deshalb entsteht dort beim Hämmern eines Nagels, den man senkrecht hält, Südmagnetismus im unteren Ende. Er zeigt also, wenn er auf Wasser schwimmt, mit diesem Ende nicht nach Norden, sondern nach Süden.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß sich auch Nähnadeln und Stecknadeln sowie Stücke von Eisendraht magnetisch erwiesen, und daß man daher, falls es einem nur um die Ermittlung der Nord-Süd-Richtung, nicht aber auch um die der Lage des Nordens zu tun ist, auch sie benutzen kann. Sie besitzen dann, falls sie dünn sind, sogar noch den Vorzug, daß sie keines Korks oder dgl. bedürfen. Läßt man sie nämlich — sie dürfen aber nicht feucht sein — aus einer möglichst geringen Höhe in wagrechter Lage auf Wasser fallen, so sinken sie nicht unter, sondern bleiben darauf schwimmen. Zur Feststellung der Lage des Nordens kann man sie dagegen nicht benutzen, da sie das Hämmern nicht aushalten; und bei Stecknadeln hat man zudem zu beachten, daß sie häufig, ohne daß es der bloße Anblick verrät, nicht aus Eisen bestehen.

Die Bedeutung der Kartoffelsortenzüchtungen.

Von H. Brehm.

Mancher wird sich schon gefragt haben, warum es bei den Kartoffeln so auffallend viele verschiedene Sorten gibt, oder aus welchem Grunde überhaupt so viele unterschiedliche Sorten immer wieder herangezogen werden; sind doch heute weit über tausend Kartoffelzüchtungen bekannt.

Würde man darauf erwidern, daß die verschiedenen Züchtungen den verschiedenen Ansprüchen in der Verwertung (man unterscheidet im allgemeinen Speisekartoffeln, Fabrikkartoffeln zur industriellen Verwertung usw. und Massenkartoffeln) sowie den Ungleichheiten des Bodens und Klimas angepaßt sein sollen, so wäre dem zu entgegnen, daß alle diese Aufgaben auch von einer verhältnismäßig geringen Zahl unterschiedlicher Sorten erfüllt werden könnten.

Der wahre Grund liegt demnach tiefer; er ist in der Art der Vermehrung der Kartoffeln zu suchen.

Die Kartoffel stammt aus den südamerikanischen Kordilleren oder Anden, wo noch heute mehrere Arten wild wachsen. Die Wildform der Hochgebirgskartoffel zeigt einen ausgeprägt alpinen Charakter. Die ganze Pflanze ist nur sehr klein und niedrig (s. die Abbild. in natürl. Größe), und die Knollen der Kartoffeln werden bei dieser Art nicht größer als etwa die Puppen der Ameisen. Es ist jedoch nicht bekannt, welche von den verschiedenen Arten der wildwachsenden Kartoffeln die Stammform zu unserer Nutzkartoffel abgegeben hat. Man weiß überhaupt nichts Näheres von dem Ursprung der kultivierten Kartoffel: Die Spanier fanden bei der Eroberung Südamerikas die Nutzkartoffel schon vor, sodaß also die Indianer als deren Urzüchter angesprochen werden müssen. —

Bei dem Kartoffelbau unterscheidet man heute im allgemeinen den einfachen Nachbau und die Neuzüchtung.

Beim Nachbau der Kartoffel verwendet man Knollen von der vorjährigen Ernte als Saatgut in Form von Stecklingen; es findet also eine rein vegetative Vermehrung statt. So verfahren die meisten Landwirte. Nach einer Reihe von Jahren wird dann aber ein Wechsel im Saatgut erforderlich, d. h. der Landwirt muß sich Saatkartoffeln aus Neuzüchtungen anschaffen.

Diese Neuzüchtungen werden von den Pflanzenzüchtern im allgemeinen durch Samenvermehrung, mithin auf geschlechtlichem Wege, herausgebildet und nur höchst selten auf vegetative Weise, durch Benutzung sogen. Knospenvariationen. Es ist aber unbedingt erforderlich, bei dem Anbau nach dem vegetativen Verfahren von Zeit zu Zeit eine Samenvermehrung einzuschieben, weil sonst die Pflanzen bald unter allgemeiner Schwächung in Wuchs und Frucht zu leiden haben. Ein Acker, der Kartoffelpflanzen mit einer nicht zu weit zurückliegenden Samenvermehrung trägt, zeigt stets einen sehr viel freudigeren, gleichmäßigeren und kräftigeren Wuchs als einer mit alten oder sog. „abgebauten" Sorten.

Abbau oder Entartung treten bei lang andauernder, rein vegetativer Vermehrung der Kartoffel sehr deutlich in Erscheinung. Deshalb verschwinden alte, bewährte Sorten nach einer Reihe von Jahren wieder und werden durch neue, aus einer Samenvermehrung herangezogene, zunächst ertragreichere Sorten ersetzt. Die allbekannte und beliebte Magnum-bonum-Kartoffel hat dafür das beste Beispiel abgegeben. Aber trotz vielseitiger eifriger Bemühungen, diese Sorte zu erhalten, ist auch sie doch durch leistungsfähigere Züchtungen ersetzt und heute wohl nahezu völlig verdrängt worden.

Nun ist ferner die Kartoffel von Natur aus ein Fremdbestäuber. Die einzelnen Pflanzen sind also in ihren Erbeinheiten bunt zusammengesetzt, müssen bei Kreuzbefruchtung mithin ein Aufspalten nach den Mendelschen Regeln ergeben, und damit ist es wiederum zu erklären, daß bei der Züchtung der Kartoffel aus Sämlingen so außerordentlich viele Abweichungen auftreten, die alle die Grundlage zu neuen Sorten abgeben können.

Es ergibt sich, daß bei der Vermehrung der Kartoffeln auf vegetative Weise zweckmäßig des öfteren eine geschlechtliche Vermehrung eingeschaltet werden muß, um sich vor den verhängnisvollen Folgen des Abbaues einer Sorte zu schützen. Da es aber nicht Sache jedes einzelnen sein kann, die auf der Grundlage einer geschlechtlichen Vermehrung beruhende Kartoffelzüchtung im eigenen Betriebe durchzuführen, wird man allgemein von Zeit zu Zeit Saatgut aus besonderen Zuchtwirtschaften beziehen oder doch wenigstens aus anderen Betrieben solche Saatkartoffeln beschaffen müssen, die nicht allzuviele Generationen hinter einer Originalzüchtung stehen. Saatgutwechsel ist ein dringendes Gebot für die Landwirte, das in deren eigenem, wie überhaupt im Interesse der ganzen Volkswirtschaft gelegen ist. Denn nur so können die Erträge aus den Kartoffelernten dauernd auf der Höhe gehalten werden.

Zum Schlusse sei noch ein von uns ausgeführter Sortenanbauversuch aufgeführt, der deutlich die Unterschiede zwischen den hohen Erträgen neuer Sorten und den geringen abgebauter zeigt. Die gegenüber den anderen Vergleichssorten im Knollenertrage rund um die Hälfte



Solanum tuberosum, die Urform unserer artenreichen Kartoffelpflanze, in natürlicher Größe dargestellt. Fundort: el Yapo (Bolivia).

zurückstehende Sorte Deodara war sehr stark von der sogenannten Krautfäule (Phytophtora infestans), einer Pilzkrankheit, befallen, während die Vergleichssorten nicht nennenswert daran erkrankt waren. Die höhere, unter sonst völlig gleichen Kulturbedingungen auftretende Ansteckungsfähigkeit der betreffenden Sorte ist unter anderem ein Mitbeweis für den Abbau des in dem Versuche angewendeten Saatgutes.

Versuchsstück 1: Deodara, älterer Nachbau, Knollenertrag: 341 Ztr. je ha.

Versuchsstück 2: Industrie, erste Absaat nach Original, Knollenertrag: 666,64 Ztr. je ha.

Versuchsstück 3: Wohltmann, älterer Nachbau, Knollenertrag: 683,30 Ztr. je ha.

Der Versuch lehrt, daß es sehr unzweckmäßig wäre, von der Sorte Deodara noch weiterhin Knollen zur Saat verwenden zu wollen, weil sie infolge Abbaues nur noch etwa halb soviel Ertrag wie die beiden anderen Versuchssorten bringt.

Von sprechenden Papageien.

Von Prof. Fritz Braun.

Der erste sprechende Papagei, den ich als Kind kennen lernte, gehörte wohl zu der Art, die der europäischen Kulturwelt zuerst die Bekanntschaft mit diesen merkwürdigen Vögeln vermittelte. Es war ein kleiner Alexandersittich, den ein Seemann nach Danzig gebracht und offenbar mit großem Eifer unterrichtet hatte, denn der Vogel konnte mit einem ansehnlichen Sprachschatz aufwarten. Späterhin habe ich selber als Gymnasiast eine ganze Menge dieser Vögel besessen, und zwar nur, weil ich mich an die billigsten Arten halten mußte, die kostbareren Arten aber nicht kaufen konnte. Nun machte ich aber zu meinem Leidwesen recht bald die Erfahrung, daß begabte Sprecher unter den Edelsittichen doch recht selten sind. Ich selber vermochte nur einem Pflaumenkopfsittich ein paar Worte beizubringen. An der Zähmbarkeit dieser Art hatte ich meine Freude, während ich mit Alexander- und Bartsittichen in der Hinsicht nicht viel Erfolg hatte. Die zahmen Alexandersittiche, die auf den Jahrmärkten für einen Groschen prophezeiten, indem sie ein bedrucktes Blättchen aus einer Anzahl gleicher Papiere hervorzogen, wurden wohl alle durch Hunger gezähmt, ein Verfahren, das ich bei meinen Pfleglingen grundsätzlich niemals angewandt habe. Meine Alexandersittiche waren nicht zahm, nicht wild, benahmen sich in meiner Gegenwart ganz wie sonst, dachten aber nicht daran, mir irgendwelches Vertrauen zu schenken, und wenn ich näher an sie herantrat, verriet mir schon das fortwährende Zittern ihrer Pupillen, daß sie trotz scheinbarer Ruhe doch in rechter Erregung waren. Solch ein Zustand ist aber für einen Tierpfleger, der mit seinen Vögeln gut Freund sein möchte, auf die Dauer unleidlich. Sich mit so unnahbaren Gesellen abzugeben, hat er wenig Lust; will er doch mit Geschöpfen umgehen, die zahm werden, ohne eigens gezähmt zu werden, bei denen dieser Vorgang als ein aktives Tun bezeichnet werden kann und nicht erzwungen zu werden braucht.

Deshalb sind diese Sittiche später auch aus meiner Vogelstube verschwunden. An ihre Stelle traten die amerikanischen Keilschwanzsittiche. Sie teilten mit jenen den Vorzug der Billigkeit, waren viel empfänglicher für menschlichen Umgang und lernten in der Regel auch ganz leidlich sprechen, wenn sie das Gelernte auch nur mit dünner, kreischender Stimme zum besten gaben.

Allerdings ist die Zahmheit dieser Sittiche zumeist von ganz eigener Art. Sie schätzen den Menschen als einen Gefährten, mit dem sie sich unterhalten können, sind stets zum Spiel bereit, zeigen aber doch nichts von der hingebenden Zahmheit mancher Kakadus, die es mit treuen Hunden ganz wohl aufnehmen können. Ist ein Gelb-, ein Braunwangensittich gerade schlechter Laune, oder gab ihm der menschliche Spielgefährte irgendeine Ursache zum Ärger, so beißt und hackt er, was er kann, und eine Veranlassung zum Zorn ist bei der unberechenbaren Art dieser Vögel leicht gefunden. In der Regel ist ihre Wut allerdings auch ebenso rasch wieder verflogen, und gleich darauf zeigen sie sich als die alten Spielratten. In der Reihe der sprechenden Papageien stehen sie wahrlich nicht obenan, und bei ihrer quecksilberigen Art fehlt es ihnen gewöhnlich auch an dem guten Willen, etwas Rechtes zu lernen. Dennoch sind Ausnahmen davon nicht allzu selten. Noch oft denke ich daran, wie z. B. einer meiner Gelbwangensittiche sich mitunter viertelstundenlang abmühte, irgendein neues Wort zu meistern, obgleich er dabei anfangs nur recht komische Lautbilder hervorstammelte. Gerade bei diesem Sittich gewann ich den Eindruck, daß ihm solches Streben genau dieselbe Befriedigung gewährte wie die unermüdliche Bemühung, hinter das Geheimnis irgendeines Käfigverschlusses zu kommen.

Viel eifriger noch als er war ein kleiner Mohrenkopfpapagei, der an stillen Abenden geradezu stundenlang studierte. Man erkannte dann ganz deutlich, wie alle Lautbilder seines Lebenskreises an seinem Geiste vorüberzogen, wobei er über solche, die sich für die Nachahmung spröde und schwierig erwiesen, rasch hinwegging, um desto länger bei denen zu verweilen, die er mit Kehle und Schnabel besser zu meistern vermochte. Auch später machte ich immer wieder die Erfahrung, daß sich die Papageien eigentlich nur um solche Laute kümmern, die mit ihrer arteigenen Lautwelt eine gewisse Verwandtschaft zeigen, eine Verwandtschaft, wie sie bezüglich der Klangfarbe zwischen der Papageien- und Menschensprache offenbar zu bestehen scheint. Meine Papageien konnten mit noch so vielen deutschen Singvögeln zusammen sein: deren schnell vorgetragene Lieder, die sich vorwiegend in hoher Tonlage bewegten, reizten kaum einen von ihnen zur Nachahmung. Zog aber irgendein großer

Mainastar oder einer der stattlichen Häherlinge bei mir ein, deren Rufe sonor und gerundet klingen, so durfte ich sicher sein, daß bald der eine oder andere Krummschnabel sie auch zu meistern wußte.

Den Sittichen und Mohrenköpfchen folgten dann die billigeren Kakaduarten, die für den Beutel eines Primaners eben noch erschwinglich waren. Gerade an ihnen erkannte ich bald, mit wie großen Einzelunterschieden wir auch bei diesen Vögeln rechnen müssen. Da saß ich wohl einmal wochenlang Abend für Abend vor einem Nacktaugenkakadu und bemühte mich vergebens, ihm etwas anderes beizubringen, als Standbild zu spielen und doch jede meiner Bewegungen mißtrauisch zu verfolgen. Wie groß war die Freude, wenn ein solcher Vogel, dem Triebe der Geselligkeit folgend, der gerade bei den Kakadus so stark ist, zum ersten Mal den Kopf neigte, um sich die Nackenfedern kraulen zu lassen! Wußte ich doch, daß dann der Bann gebrochen war; noch drei, vier Tage, und derselbe Vogel konnte sich an Liebesbeweisen gar nicht genugtun. Dann erhielt ich wieder einen jungen Rosakakadu, der noch im grauen Jugendkleide steckte, und freute mich wirklich von ganzem Herzen, daß er sich mir beinahe vom ersten Augenblick mit Leib und Seele zu eigen gab und jede, auch die geringste Liebkosung mit rührender Dankbarkeit entgegennahm. In dem Benehmen der älteren Vögel spiegelten sich vielleicht die Erfahrungen wieder, die diese Tiere mit dem Menschen gemacht hatten, vielleicht beruhten die Unterschiede in ihrem Benehmen auch auf ursprünglich verschiedenen Anlagen. Zum Glück war damals für die Händler ein Rosakakadu eben nur ein Rosakakadu und ein kleiner Gelbhaubenkakadu eben auch nur schlechthin ein Vertreter gerade dieser so und so hoch bewerteten Art, sodaß es mir immer leicht fiel, mürrische Menschenhasser gegen menschenfreundlichere Tiere einzutauschen.

Im allgemeinen machte ich weiter die Erfahrung, daß gerade die Kakadus allerhand Flötentöne viel leichter erlernen als Wortreihen, und daß sie die Flötentöne wieder um so eifriger studieren, je lieblicher und schmelzender sie klingen. Augenscheinlich haben solche Töne ganz und gar den Gefühlswert, der der Stimmung dieser Vögel entspricht, wenn sie sich an ihren menschlichen Freund so recht liebevoll anschmiegen wollen. Von Lautäußerungen, die den entgegengesetzten Stimmungswert haben, nehmen sie zu solcher Zeit nicht die geringste Notiz, sodaß es wohl unmöglich wäre, einem liebebedürftigen Kakadu scheltende, keifende Worte beizubringen, während er sie leicht genug aufschnappt, wenn er sie in gemütlich neutralerer Stimmung zu hören bekommt.

In der Wiedergabe dieser süßen Flötentöne sind die Kakadus wohl allen anderen Papageien über. Kein menschlicher Bräutigam kann hingebender girren als mein Rosakakadu, wenn ich vor seinem Käfig hocke und mit der Hand durchs Gitter lange, um seinen Kopf zu umspannen und mit den Fingern die rosenrot überhauchten Kehlfedern zu streicheln. Auf den Gedanken, daß er auch dabei beißen könnte, komme ich gar nicht mehr. Der ganze Vogel ist dann hingebendes Vertrauen, und um dieses Vertrauens willen trat sein Herr zu ihm in ein Verhältnis, dem ganz ähnlich, das den Menschen mit einem aufwachsenden, von ihm erzogenen Hunde verbindet, dem der menschliche Gebieter auch Vater und Mutter, Brüder und Schwestern auf einmal ersetzen muß. Wollte man hier von Symbiose sprechen, so hätte das Wort einen viel edlern Sinn als bei anderen Fällen solchen Zusammenlebens, da diese Gemeinschaft in den Bereich des Gemütes, des Seelischen, erhoben ist. Deshalb sind mir auch die Kakadus die liebsten Papageien, mögen ihnen auch — es ist nicht immer der Fall — Amazonen und Graupapageien in bezug auf Sprachtalent überlegen sein. Mancher von ihnen war mir ein wirklicher Freund, nicht etwa nur ein Gegenstand der Beobachtung.

Das Sprachtalent spielt dabei eben durchaus nicht die Hauptrolle. Seit fünfzehn Jahren besitze ich einen Rosakakadu, der nur Jakob, Jakobchen, na aber Jakob und Fritz sagen kann und mir dennoch viel, viel lieber ist als mein Nacktaugenkakadu, der über einen ansehnlichen Sprachschatz verfügt, aber trotz aller hingebenden Zahmheit doch nicht unbedingt zuverlässig ist, sodaß ich seinen Schnabel auch heute noch — nach mehr als zehnjährigem Verkehr — als eine Angriffswaffe würdigen muß.

An diesem Nacktaugenkakadu beobachtete ich immer wieder, daß sprechende Papageien in der Erregung ebensogut zu lernen vermögen wie in völliger Seelenruhe. Im Handumdrehen haben sie das aufgenommen, was auf sie ganz besonderen Eindruck macht, was für sie, wie die Neuesten mit einem ebenso pompösen wie billigen Schlagwort sagen, „zum Erlebnis wurde". Und es ist unglaublich, wieviel sie dabei auf einmal erlernen können. So z. B. eignete sich mein Nacktaugenkakadu geradezu im Handumdrehen ein ganzes, reichbelebtes Tongemälde an, als mein Junge einst in der Vogelstube

gehörige Prügel bezog und das Schelten seiner Mutter, das Geschrei und Weinen des Buben zu einem schier chaotischen Tonbilde zusammenfloß. Aber er gab die Glanzleistung seiner Nachahmungskunst nur zwei-, dreimal wieder, dann versank das alles wieder unter die Bewußtseinsschwelle. Bedeutete eine solche Züchtigung bei uns nicht ein seltenes Ereignis, ja geradezu ein einmaliges Geschehnis, so würde er das entsprechende Tongemälde sicherlich wieder zum besten geben, sobald er Mutter und Sohn in der gleichen Haltung sähe. Er würde dann, wie der Philosoph sagt, das Tun der Menschenkinder sogleich mit dem entsprechenden Lautgemälde erinnerungsmäßig „assoziieren". Auf solchen Gedankenverbindungen beruht es auch, daß es uns oft, sehr oft so scheinen will, als hätten die Papageien verstandesgemäße Einsicht in den Sinn der einzelnen Tonbilder.

In Wirklichkeit geht es ihnen dabei ebenso wie mir etwa in dem besonderen Fall, den ich gleich anführen möchte. Vor vierzig Jahren habe ich da mit einem Knaben namens Henneberg auf der Schulbank gesessen, ohne mich sonderlich um ihn zu kümmern. Seitdem habe ich kaum jemals an ihn gedacht. Heute aber, nach vierzig Jahren, kreuzte der mittlerweile grau Gewordene zufällig meinen Weg, und wie ich ihn sehe, flüsterte ich unwillkürlich „Henneberg".

Solche „Assoziationen" bestehen für die Papageien nicht nur zwischen einzelnen Lautgebilden und bestimmten Gegenständen und Personen, sondern auch zwischen Tongemälden und bestimmten Lebenslagen. Immer wieder begegnet es mir, daß in der Vogelstube irgendein Pflegling seinem Behälter entschlüpft. Habe ich ihn dann nach langer Jagd erbeutet, so kann ich sicher sein, daß mein Nacktaugenkakadu ganz besorgt fragt: „Hast Du Dir auch nicht weh getan?", während er in scheltende Reden recht häufig mit den Worten einfällt: „Soll ich mit dem Rutchen kommen?" Die zeitliche Dauer des Erinnerungsvermögens, das solche Assoziationen ermöglicht, ist bei den Papageien begrifflich schier unbegrenzt. Sehr schöne Beispiele dafür hat noch neuerdings v. Lucanus angeführt. Wenn wir daran denken, daß der Naturforscher Semon den Einfluß der Erinnerung sogar von Geschlecht zu Geschlecht fortwirken lassen will und in dieser „Mneme" einen Hauptgrund instinktiven Handelns erblickt hat, darf uns das auch nicht besonders wundernehmen.

Wie wir schon hervorhoben, bewirken Erregung und Beschaulichkeit in gleicher Weise jene Aufmerksamkeit, die die Vorbedingung dafür ist, daß die Vögel Neues hinzulernen. Daß eben erst gekaufte Papageien in den ersten Wochen, die sie bei uns weilen, in der Regel am meisten zulernen, liegt sicherlich nicht nur daran, daß wir uns dann am meisten mit ihnen beschäftigen. Der Umstand, daß ihre Sinne in der ihnen noch fremden Umgebung besonders wach und rege sind, trägt gewiß ganz ebenso viel dazu bei. Andererseits aber erweckt gerade beschauliche Ruhe jene spielerische Grundstimmung, der wir in solcher Lage bei den meisten höheren Tieren zu begegnen pflegen. Von außen her unbeschäftigt, beschäftigen sich die Tiere dann eben selber. Daneben steigern aber auch wohl so manche *innere* Erregungen die Neigung der Papageien, sich in Tonreihen zu ergehen. Meine Blaustirnamazone plappert nie so viel wie in der Zeit, da sie „Junge füttert". Es ist das allerdings recht platonisch zu verstehen, denn dieser Papagei lebt in Einzelhaft. In regelmäßig wiederkehrenden Zeitabständen beschäftigt er sich aber tagelang damit, Nahrungsbrei hervorzupressen und an der Sitzstange festzudrücken. Das sind gewiß die Zeiten, in der die Amazone sonst ihre Jungen atzen würde. Währenddessen ist sie auch viel redseliger als zu anderer Zeit.

Allen solchen Beziehungen nachzuspüren, ist noch Aufgabe der Zukunft, wie denn der Laie kaum ahnt, wie weit diese Begriffskreise sind. Verpflege ich selber doch schon rund vierzig Jahre fortwährend eine bald größere, bald kleinere, in der Regel aber ziemlich ansehnliche Zahl von Papageien und muß trotz alledem, wenn ich ehrlich sein will, immer wieder zugestehen, daß ich kaum jemals in der Lage bin, hinsichtlich unserer Fragen dem Fragesteller mit einer kurzen, unzweideutigen Antwort zu dienen. So erblicke ich denn auch den Hauptzweck dieser Zeilen nicht darin, dem Leser endgültige Erkenntnis zu vermitteln. Vielmehr würde ich mich freuen, wenn sie in dem einen oder anderen den Wunsch weckten, sich selber einen begabten Papagei zum Hausgenossen zu wählen. Nur möge man vorsichtig sein auch in der Wahl dieses Lebensgefährten, denn wie bei allen in bezug auf das Gemüt hochstehenden Geschöpfen — bildet der Mensch etwa eine Ausnahme? — finden sich unter den Kakadus, Amazonen und Graupapageien ebenso schmiegsame und liebenswürdige Geschöpfe wie widerwärtige Griesgrame. Und dann erwerbe man lieber einen jungen Vogel als einen alten Papagei, so vorzüglich dieser auch sprechen mag. Hat doch nichts einen größeren Reiz, als die *Entwicklung* eines solchen Vogels zu beobachten. Wie groß ist die

Freude, wenn er das erste Wort gemeistert hat, und wie aufmerksam lauschen seine menschlichen Freunde, wenn er ein Tongemälde zum besten gibt, dem unbedingt eine Reihe menschlicher Worte zu Grunde liegen muß! Noch ist das Ganze so roh und undeutbar wie ein Holzgebilde, an dem der Bildhauer eben erst zu arbeiten begann. Aber wie sich dort aus der formlosen Masse ganz allmählich Kopf, Nase und Ohren herausschälen, bis uns ein Menschenantlitz anschaut mit seiner lichten Wärme, so erkennen wir auch hier mit der Zeit ein Hauptwort, ein Fürwort, ein Bindewort, bis wir sehen, daß das, was ein Mißmutiger anfangs als Geplapper bezeichnete, einen wohlgeformten Satz darstellt. Und wenn es sich dabei etwa um einen ausnahmsweise begabten Kakadu handelt, so wird dessen Herr bald genug mit heller Freude wahrnehmen, daß mit seinem Pflegling nicht nur ein schmucker Hausgenosse, sondern auch ein rechter, hingebender Freund eingezogen ist.

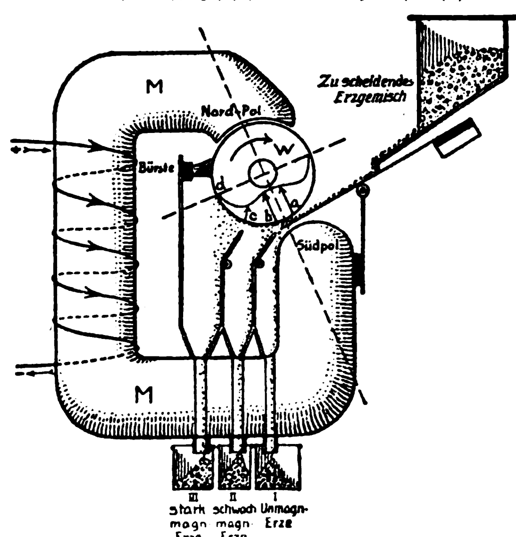
Physikalische Erzaufbereitung.

Von John Fuhlberg-Horst.

Die aus den Bergwerken geförderten Erzmassen, Hauwerk oder auch Haufwerk genannt, sind nur in den wenigsten Fällen ohne weiteres zur Metallgewinnung verwendbar. Zu allermeist enthalten sie viel „Taubes", d. h. sie sind mehr oder minder stark mit andersartigen Stoffen gemischt. Daher muß für eine Verarbeitung, die sich lohnen soll, der Metallgehalt möglichst angereichert werden. Häufig auch sind Verbindungen zweier oder mehrerer Metalle in einem Erze enthalten, die sich durch die Verhüttung nicht gleichzeitig rein ausscheiden lassen. Dann muß man sie erst trennen und hierauf jedes Metall für sich darstellen. Anreicherung oder Konzentration sowie Trennung oder Separation werden in dem Begriff „Aufbereitung" zusammengefaßt.

Man unterscheidet zwischen trockener, nasser, physikalischer und chemischer Aufbereitung. Die trockene Aufbereitung besteht einfach im Trennen der einzelnen Erzbestandteile mit dem Hammer (Scheiden), dem Auslesen mit den Fingern (Klauben) — beide Verfahren bedingen teure Handarbeit und kommen daher nur bei wertvollen Erzen in Betracht — und im Zerkleinern durch Steinbrecher, Pochwerke, Kugelmühlen und ähnliche Vorrichtungen. Die größeren Stücke werden von den feineren abgesiebt, und diese sodann der nassen Aufbereitung unterworfen.

Die nasse Aufbereitung ist das sog. Waschen oder Schlämmen; je nach der Art des gewaschenen Rohstoffes nennt man die entsprechenden Anlagen Erzwäschen, Kohlenwäschen usw. Das Waschen nun beruht einfach darauf, daß die verschiedenen Bestandteile des gewaschenen Erzes oder Gesteines ein verschiedenes spezifisches Gewicht haben. Da das Erz oder Gestein vorher in einigermaßen gleichgroße oder vielmehr gleichkleine Teilchen zerstoßen worden ist, werden die leichteren Körnchen von einem über das Gemisch hinweggetriebenen Wasserstrom fortgerissen, die schwereren bleiben liegen. Am weitesten lassen sich natürlich die Teilchen mit dem kleinsten spezifischen Gewichte fortschwem-



Magnetischer Erzscheider. Die sich drehende Walze W wird vom Magneten M magnetisch gemacht, und zwar so, daß sie zwischen a und b stark, zwischen b und c wenig, zwischen c und d fast gar nicht magnetisch ist. Die unmagnetischen Bestandteile des Erzgemisches fallen, ohne angezogen zu werden, in den Behälter I, die schwach magnetischen werden höchstens bis zur Grenze zwischen der stark magnetischen und der schwach magnetischen Zone von der Walze mitgeführt und fallen dann in Behälter II; die stark magnetischen Teilchen dagegen gelangen in die schwach magnetische Zone hinein und fallen schließlich in Behälter III. Etwa noch anhaftende Reste wirft die Bürste von der Walze ab. (Nach einer Wandtafel aus dem Deutschen Museum in München.)

men. So werden die verschiedenen Bestandteile der Mischung in der Reihenfolge ihrer spezifischen Schwere abgelagert. Hat man kein Wasser zur Verfügung, so benutzt man bewegte Luft, also Wind, oder Schleuderapparate, die gleich-

falls das Ordnen nach dem spezifischen Gewicht vornehmen.

Sind die zu trennenden Stoffe dagegen gleichschwer, so führt die nasse Aufbereitung nicht zum Ziele. Dann treten physikalische und chemische Aufbereitungen in Erscheinung. Bei der einen bleiben, wie bei allen physikalischen Vorgängen, die behandelten Stoffe in ihrer Art unverändert, bei der andern dagegen tritt, wie schon der Name sagt, eine innere Umwandlung des Stoffes ein. Wir wollen uns heute nur mit der physikalischen Aufbereitung beschäftigen.

Erze, die von Natur stark magnetisch sind, wie das Magneteisenerz, lassen sich von unmagnetischen Beimengungen dadurch trennen, daß sie in fein gepulvertem Zustande an einem starken Magneten vorbeigeführt werden. Die nichtmagnetischen Teilchen sind dem Magneten gegenüber unempfindlich, die magnetischen dagegen werden festgehalten und so aus dem Erzpulver herausgezogen. Andere Eisenerze, wie Eisenspat und Schwefelkies, lassen sich durch Rösten, also durch Erhitzen an der Luft, zu derselben Zusammensetzung umwandeln, die das Magneteisenerz hat, nämlich zu Eisenoxyduloxyd. Nach vorherigem Rösten — das wäre also nach einer Art chemischer Aufbereitung — werden demnach auch Eisenspat und Schwefelkies von anderen Bestandteilen magnetisch trennbar.

Immerhin war die magnetische Erzscheidung in ihrer Anwendung recht begrenzt, solange man nicht über starke Magnete verfügte. Doch die Anwendung von Elektromagneten in Verbindung mit Starkstrom machte alle Schranken frei, und heutzutage sind als unmagnetisch im Sinne unserer Zeit nur noch die Blei- und Silbererze, sowie Zinnstein und reines Wismut zu bezeichnen; außerdem die Zinkblende, wenn ihr Eisengehalt nur gering ist.

Die Grundform eines magnetischen Erzscheiders oder Separators ist so einfach, daß ein Hinweis auf die beigegebene Abbildung genügen dürfte. In ihrer technischen Ausführung sind diese Maschinen natürlich wesentlich verwickelter gebaut, weil eine möglichst gründliche Trennung der einzelnen Erzbestandteile durchgeführt werden soll. Auch gibt es Vorrichtungen dieser Art, die der naßmagnetischen Trennung dienen und für feine, schwer magnetisierbare Schlämme angewandt werden.

Eine eigenartige Form der Aufbereitung wird zu Rübeland in Kärnten geübt. Hier sollen Schwerspat und Zinkblende voneinander getrennt werden. Erhitzt man das Gemenge, so dekrepitiert, d. h. zerknistert der Schwerspat. Die Zinkblende dagegen bleibt unverändert und läßt sich durch Absieben der Schwerspattrümmer als „Gröbe" freimachen.

Mit der „Ölaufbereitung" trennt man in Kimberley (Südafrika) Diamanten von Magneteisenerz, Zirkon und Granat, deren Scheidung durch nasse Aufbereitung ihrer ungefähr übereinstimmenden spezifischen Gewichte wegen nicht möglich ist. Deshalb läßt man die Körner, von Wasser getrieben, über ölbestrichene Tafeln rollen. Die Diamanten haften am Öle fest, die übrigen Mineralien dagegen nicht.

Auf der Glasdir-Kupfergrube in Nordwales bedient man sich folgenden Verfahrens: Die bis auf 1 Millimeter zerkleinerten Erze werden innig mit Wasser und dickflüssigem Öle vermengt. Dieses Gemisch bringt man in fließendes Wasser. Nun schwimmen alle jene Mineralien oben, die ihrer Beschaffenheit nach vom Öle benetzbar sind. Die anderen aber sinken unter.

Statt des Öles wendet man im „Säureschwimmverfahren" auch Säure an. Hier dürfte die Ursache der Schwimmfähigkeit bestimmter Erze in der Bildung kleiner Gasblasen zu suchen sein, die zwar an den Erzen, nicht aber am umgebenden Gestein haften. Welches Gas es ist, steht noch nicht fest; vielleicht handelt es sich um Kohlensäure. Bei einer Mischung der beiden zuletzt erwähnten Verfahren kommen Öl und Säure gleichzeitig zur Anwendung.

Dann sei noch eine in Amerika weitverbreitete Art der Aufbereitung erwähnt, die sich auf folgender Beobachtung gründet: Manche Erze und sonstige Mineralien, wie Molybdänglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, deren spezifische Gewichte 4,7, 4,2 und 5,0 betragen, ferner auch Graphit schwimmen in feinzerteiltem Zustande auf Wasser, trotzdem sie nach ihrem Gewichte eigentlich untersinken müßten. Das sogenannte Macquistenverfahren hat diese Erscheinung, die auf Oberflächenspannungen beruht, technisch ausgebaut und verwertet.

Zum Schluß sei noch auf das hingewiesen, was man „Theorie der Aufbereitung" nennt. Überall in der Technik gehen Theorie und Praxis eng miteinander. Zu Beginn stand die praktische Erfahrung vorne an, aber ihre Ergebnisse bleiben im Groben und können sich nie zu „rationellem" Betriebe veredeln. Da kommt die physikalische Chemie, sucht und findet neue Zusammenhänge und zeigt neue Wege, die dann, technisch ausgebaut, zur höchstmöglichen Ergiebigkeit führen können.

Etwas vom Gleichgewicht in der Natur.

Von Cornel Schmitt.

Ich brachte meinen Jungen einige reife Mohnkapseln mit, und wir machten uns daran, die Zahl der Mohnkörner einer Kapsel festzustellen. Es ergaben sich durchschnittlich 3000.

Daran schlossen sich einige Überlegungen: Was würde geschehen, wenn jedes dieser Samenkörnlein Nachkommen erhielte, die auch wieder weitere sechs Jahre uneingeschränkt wüchteten?

Das Ergebnis erschreckte selbst die durch die Geldentwertung an unmenschlich viele Nullen gewöhnten jungen Leute.

Rund 2100 000 000 000 000 000 000 000 Samenkörner. Das wären räumlich ausgedrückt etwa 700 000 000 000 000 000 000 cm³. Wenn wir nun die Körner auf der Erde austeilten, daß sie gleichmäßig 1 cm hoch lägen? Ob wohl die Oberfläche unseres Erdteils mit ihren 10 Millionen qkm ausreichte?

Ergebnis: 7000 Erdteile in der Größe unseres Erdteils oder Europa gleichmäßig 70 cm hoch bedeckt. Es würden alle unsere Wälder und Städte versinken in dem Meer der Mohnkörner, und nur die höchsten Bauwerke würden darüber hinausragen.

Die Jungen verstehen: Das Überwuchern dieser einen Pflanze würde den Tod für alle anderen Lebewesen bedeuten. Das Gleichgewicht in der Natur darf nicht gestört werden.

Das freilich nur gedachte Beispiel wurde nun aus der Praxis ergänzt.

Im letzten Sommer haben sich die Feldmäuse in Franken so stark vermehrt, daß sie eine Gefahr für die Feldfrüchte bedeuteten. Allerhand Mittel wurden erfolglos angewandt. Aber die Natur kam zu Hilfe. Im Spätherbst sah ich über einem winzigen Feldgehölz 12 Mäusebussarde kreisen. Unmöglich können sie da geboren worden sein. Sie waren von entfernteren Gegenden herbeigeeilt, um sich an den reichlich gedeckten Tisch zu setzen, und sie haben im Verein mit den Eulen wohl ein blutiges Gemetzel unter den Mäusen angerichtet.

Nehmen wir einmal an, der Winter würde keine Periode mit schnell eintretendem Frost nach einer Regenzeit bringen. Den Frühling würden also noch eine Menge der schädlichen Nager begrüßen. Die Bussarde könnten weiter schmausen und würden sich in der Folge so stark vermehren, daß die Mäusenahrung nicht mehr ausreichte. Sie müßten sich ein anderes Betätigungsfeld aussuchen, und das Gleichgewicht in der Natur wäre wieder hergestellt.

Wie aber kommt es nun, daß sich die Mäuse so stark vermehren konnten? Ob sie wohl auch in früherer Zeit, als die Menschen noch keinen Ackerbau trieben, in solch unermeßlicher Zahl aufgetreten sind? Ist es nicht der Mensch, der durch übermäßigen Anbau der gleichen Gewächse sich selbst die Plage gezüchtet hat? Ja, er hat zuerst das Gleichgewicht in der Natur gestört. Darum hat er die Folgen zu tragen. —

Wie auf dem Felde der Bauer, so wirtschaftet im Walde der Forstmann. Er hat vergessen, daß die Natur den gemischten Wald will. Der Mensch denkt aber an seinen Vorteil und legt z. B. in einer Gegend nur Föhrenwälder an, weil sie rascher wachsen und gewinnbringend in 70—90 Jahren geschlagen werden können. Die Natur aber rächt sich für jede Sünde. In einem gemischten Wald ist ein Kahlfraß durch Insektenschädlinge (z. B. durch die Nonne) nicht möglich.

Die Insel St. Helena wurde 1500 entdeckt. Schon 1513 führten die Portugiesen dort Ziegen ein. Wo früher dichter Wald sich ausdehnte, sind heute kahle Felsen. Die Ziegen verhinderten das Hochkommen junger Bäume. Mit dem Verschwinden des Waldes fanden viele Insekten, Vögel, Schnecken usw. kein Unterkommen mehr und gingen zugrunde. Der menschliche Eingriff war schuld daran. —

Auf Jamaika ging die Zuckerernte durch die sich immer mehr ausbreitende Rattenplage ständig zurück. Man führte aus Ostindien den dort als Rattenvertilger geschätzten Mungo, ein marderähnliches Tier, ein. Die Ratten nahmen wohl ab, aber der Mungo entartete, machte sich über Vögel, Wild, ja, junge Haustiere her, fand Gefallen an Ananas, Bananen, Mais, und war nach zwanzig Jahren eine nicht minder gefürchtete Landplage. Dabei nahmen schädliche Insekten überhand, weil die Vögel zurückgingen. Jetzt ist der Schaden des Mungo bedeutend größer als je die ausgerotteten Ratten anrichten konnten. —

Ein ähnliches Beispiel erlebten wir in der jüngeren Zeit in Europa. Ein böhmischer Adeliger führte die in Amerika wegen ihres Pelzwerks hochgeschätzte Bisamratte ein. (Vergl. die Abhandlungen im Handweiser über die Bisamratte in den Jahrgängen 1916, 1917, 1919,

1920 und 1921.) Während sie in ihrer Heimat Pflanzenfresser war, machte sie sich in Böhmen über die bequem zu fangenden Fische in den Nutzteichen her und schadete weiterhin durch ihr unablässiges Graben, weshalb die Fischteiche das Wasser nicht mehr halten konnten. Da man nicht gleichzeitig die Feinde der Bisamratte mitangesiedelt hatte, vermehrten sie sich ins Ungemessene. Sie taucht u. a. bereits in Unterfranken auf. —

In Gegenden, wo man den Fuchs ausgerottet hat, geht die Hasenjagd ständig zurück, denn der Fuchs hält sich besonders an die kranken Stücke und verhindert damit die Ausbreitung der Hasenseuchen. —

Wo man die Hecken weit und breit niedergeschlagen hat, konnten sich keine Vögel mehr halten; darum hat die Insektenplage zugenommen. Wo Berlepsch seine Vogelbrutkästen aufgehängt hatte, gab's reichlich Obst; ringsumher aber hatten Insekten den Fruchtansatz verhindert. —

Die Folgen der unsinnigen Maulwurfsjagd vor einigen Jahren werden sich sicher auch noch unangenehm fühlbar machen. Das ist gewiß, denn die Natur muß im Gleichgewicht bleiben. Kein Geschöpf darf sich auf Kosten des andern übermäßig vermehren. Wer aber das Naturgesetz verletzt, hat den Schaden zu tragen.

Der Kampf gegen die Schnecken.

Von Dr. Georg Stehli.

Unter den tierischen Schädlingen, die sich durch große Vermehrungsfähigkeit und Gefräßigkeit auszeichnen und daher bei günstigen Entwicklungsbedingungen geradezu „seuchenartig" auftreten können, spielen die Schnecken zweifellos eine große Rolle. Fast überall klagt man über den Schaden, den sie im Garten, auf Feldern und in Weinbergen durch Anfressen junger Pflanzenteile, vorwiegend zarter Blätter, Knospen und junger Triebe, anrichten.



Abb. 1. Die Erdkröte.

Aber ob es sich nun um die graue Ackerschnecke (Agriolimax agrestris) handelt, die schädlichste aller Schneckenarten für die Landwirtschaft, weil sie besonders das junge Sommer- und Wintergetreide heimsucht, oder um die schwarze und rote Gartenschnecke (Arion), um die Schnirkelschnecken oder um die Weinbergschnecke, — ihre Bekämpfung ist keineswegs leicht, weil die Schnecken meist in großen Mengen vorhanden sind, nachts auf Fraß ausziehen und sich mit einem schleimigen Panzer gegen Angriffe schützen. Tagsüber ruhen sie verborgen in Mauerritzen, im Efeu, unter Steinen und Erdschollen, in hohem Gras, Gestrüpp, Sträuchern, Heckenzäunen, in der Nähe von Gehölzen und Gräben, überhaupt an allen möglichen kühlen und vor der Sonne geschützten Plätzen. Daher muß auch die allererste Maßregel im Kampfe gegen die Schnecken darin bestehen, alle wildwachsenden Pflanzen in der Nähe des Feldes oder Gartens auszurotten und zu verbrennen und die Schlupfwinkel der Schnecken, die sie mit einbrechender Dunkelheit verlassen und am frühen Morgen wieder aufsuchen, zu vernichten.

Überhaupt verspricht die unmittelbare Jagd auf die Schnecken noch immer am meisten Erfolg. Bei besonders starkem Befall sind die Schnecken in den frühen Morgenstunden, am besten von Kindern unter Aufsicht von geschulten Erwachsenen und unter Beteiligung des ganzen Ortes, abzulesen und zu sammeln.

In kleineren Betrieben und in Gärten nimmt man dieses Geschäft des Abends vor, bedient sich dazu einer Laterne, zum Ergreifen der Schnecken etwa einer Brennschere, einer Kohlenzange, Pinzette oder einer Gabel an der Spitze eines Steckens, und zum Einsammeln eines Topfes oder Eimers mit heißem Salzwasser oder etwas Kupfervitriol, Eisenvitriol oder Petroleum.

Umgestülpte Blumentöpfe, Dachziegel, aufgerollte Weidenrinde, Strohbündel, Bündel von kurzgeschnittenen Schilfrohrstengeln, alte Tonröhren mit Laub gefüllt an verborgenen Stellen, unter Spalieren oder an sonstigen geeigneten Plätzen ausgelegt, werden von den Schnecken gern als Schlupfwinkel aufgesucht. Man versäume daher nicht, im Gemüsegarten solche künstlichen Verstecke anzulegen und sie täglich zu untersuchen.

Eine gute Falle bildet auch ein ganz gewöhnlicher Blumentopf, den man oben auf allen Seiten durchlöchert und bis zu diesen Löchern in den Boden eingräbt. In diesen Topf gibt man etwas abgestandenes Bier, dessen Geruch die Schnecken anlockt, und deckt den Topf mit einem Deckel zu.

Damit sind wir bei den sogen. Ködermitteln angelangt, mit denen sich die Schnecken in kleineren Betrieben recht gut vernichten lassen. Am Abend lege man an geeignete Plätze, die, wenn der Boden nicht genügend feucht sein sollte, vorher zu begießen sind, Scheiben von süßen Äpfeln, Orangenschalen, Scheiben von Möhren oder rohen Kartoffeln, zarte Blätter von jungem Gartensalat, von Weißkraut oder von Kohl, Kürbisschnitte, ausgehöhlte Brotrinde u. dgl.; auch kleine Häufchen dicker, angefeuchteter Kleie werden mit Erfolg ausgelegt.

Zur Abwehr und zum Fernhalten der Schnecken zieht man schließlich um die betreffenden Beete des Gemüsegartens einen schmalen, ununterbrochenen Streifen von Kalkstaub, Viehsalz, Gerstenspreu, Häcksel, Gips, Sägespäne, Holzasche, Eichenlohe oder Fichtennadeln, da er von den Schnecken nicht überschritten wird. Auch auf Feldern lassen sich mit Erfolg solche Schutzstreifen anlegen, nur müssen sie hier etwas breiter sein. Diese Streifen sind natürlich wiederholt, besonders nach starkem Regen oder Tau, zu erneuern.

Auch lebende Pflanzen werden zur Abhaltung der Schnecken als Schutzstreifen um die bestellten Felder (besonders um junge Getreidesaaten) gepflanzt; so will man mit weißem Senf (Sinapis alba), der die Schnecken vertreiben soll, gute Erfolge erzielt haben.

Wieder andere Pflanzen, wie Bohnen, Sa-



Abb. 2. Einige unserer eifrigen Garten- und Flurschützer. Links oben der Lederkäfer beim Angriff auf eine Weinbergschnecke, darunter ein Moderkäfer, eine Ackerschnecke anfallend; rechts oben Leuchtkäfer an einer Hainschnirkelschnecke und darunter der Goldlaufkäfer, eine Gartenwegschnecke verzehrend.

lat, Thymian, Petersilie, Kerbel, Kohl, Majoran, Minze u. a. locken die Schnecken an und sollten daher, wenn auch vereinzelt, zum Schutze über die Beete verteilt angepflanzt werden. Sie sind selbstverständlich gewissenhaft zu kontrollieren.

Man streut auch an geeigneten Plätzen, in erster Linie auf die Hecken und Zäune, die am häufigsten aufgesuchten Schlupfwinkel der Nacktschnecken, ätzende und stark wasserentziehende Mittel aus, wodurch die Schnecken zu erhöhter Schleimabsonderung gezwungen werden, an der sie schließlich eingehen. Freilich darf man sich nicht gar zu sehr auf diese Mittel verlassen, und zwar gilt dies besonders bei der Bekämpfung der Gehäuseschnecken, bei denen sie infolge der Schale vielfach unwirksam werden; denn bei der geringsten Berührung und Reizung durch solche Stoffe ziehen sich die Tiere tief in ihre Gehäuse zurück. Als solche ätzende Mittel finden Verwendung: fein pulverisierter frisch gelöschter Kalk, überhaupt alle kalkhaltigen Düngemittel, Chilisalpeter, Asche, Viehsalz, Kainit.

Wir haben mit bewußter Absicht die verschiedenen giftigen, meistens arsenigsaures Kupfer (Pariser Grün) oder andere Arsenverbindungen enthaltenden, freilich recht wirksamen Lockspeisen hier nicht angeführt, weil ihre Anwendung mit zu großen Gefahren für Kinder, Hunde und namentlich das Federvieh verbunden sind; aber auch bei der Verwendung der oben erwähnten ätzenden Mittel ist große Vorsicht geboten. Man darf dabei nicht rauchen und soll nicht Augen und Mund mit den Händen wischen, die nach der Arbeit gründlich zu säubern sind. Auch die Gemüse von derart behandelten Beeten und Ländern sind vor dem Gebrauche gründlich zu reinigen.

Neben allen diesen, in ihrer Wirkung oft mehr oder weniger zweifelhaften Mitteln zur Bekämpfung der Schnecken, steht uns aber noch eine weit zuverlässigere Hilfe zur Verfügung, die man nur zu oft übersieht, und die man zu schonen und zu hegen sich befleißigen sollte: die zahlreichen natürlichen Feinde der Schnecken. Davon sind an erster Stelle die Kröten (s. Abb. 1) zu nennen, die bei genügender Zahl wohl imstande sind, einen Garten vollständig von Schnecken freizuhalten; daher schone man diese nützlichen harmlosen Tiere, die nicht den geringsten Schaden anrichten. Auch Ringelnatter und Blindschleiche stellen den Schnecken nach.

Unter den Vögeln sind es namentlich die Enten, die man — als bestes Vertilgungswerkzeug hauptsächlich der Ackerschnecke — auf die befallenen Felder treibt. Hühner dagegen kann man zunächst nicht überall frei herumlaufen lassen, und dann überfressen sie sich auch schnell und bekommen den Ekel an den Nacktschnecken, die zudem, wie man sagt, ihren Eiern einen schlechten Geschmack verleihen. Auch Schweine, Igel, Maulwürfe und Spitzmäuse sind eifrige Schneckenvertilger.

Zu den natürlichen Feinden der Schnecken gehören ferner verschiedene Lauf- und Raubkäfer nebst ihren Larven, die stark unter diesem Gelichter aufräumen, weil sie mit ihrem kleinen Kopf und der schmalen Brust tief in die Schneckenhäuser eindringen können. So vermögen sich die Schnecken vor diesen Käfern auch dann nicht zu schützen, wenn sie sich weit ins Gehäuse zurückziehen. Zu nennen wäre hier zunächst der schwarze Lederkäfer (Procrustes coriaceus, Abb. 2 oben links) von 30—40 mm Länge und mit lederartig gerunzelter, gewölbter Oberfläche; ferner gehören hierzu der grünlich und purpurg ld'g schimmernde Puppenräuber (Calosoma sycophantes), schwarzglänzende Aaskäfer der Gattung Silpha, räuberische Moderkäfer (Staphyliniden, s. Abb. 2 links unten), der bekannte Leuchtkäfer (Lampyris, s. Abb. 2 rechts oben) und seine Larve, sowie endlich die ihm verwandte Käfergattung Drilus („Schneckentöter"), deren Larven sogar in Schnecken schmarotzen.

Als der bekannteste dieser nützlichen Garten- und Flurschützer sei zum Schlusse noch der sehr gefräßige Goldlaufkäfer oder Goldschmied (Carabus auratus) angeführt (s. Abb. 2 rechts unten), der selbst die Ackerschnecke nicht verschmäht. Er bearbeitet mit Vorliebe den Teil des Rückens, wo unter dem Schutze einer in der Haut verborgenen perlmutterartigen Schale Herz und Lunge in der Mantelhöhle sitzen. Leider hat der Goldlaufkäfer in einer anderen unserer Bundesgenossinnen, der Kröte, einen grimmen Feind, der bei guter Gelegenheit diesen ebenso nützlichen Helfer auffrißt, woraus man einmal wieder sieht, daß nicht alles immer nur, wie wir so gerne glauben möchten, unter dem Gesichtspunkt der Utilität (Nützlichkeit) für den Menschen eingerichtet ist.

Die Ausnützung der Erdwärme.

Von Dr. H. Hein.

Der Mensch ist in mancher Hinsicht ein eigentümliches Wesen. Philosophisch betrachtet sollte es ihm eigentlich ziemlich einerlei sein, was nach seinem Tode aus der Welt würde, da er ja dann nicht mehr zu ihr gehört. Er nimmt aber doch einen recht starken Anteil daran; sein Geist fühlt sich merkwürdig beruhigt, wenn die Astronomen nach sorgfältiger Rechnung finden, daß die gegenseitigen Störungen der Planeten innerhalb ungezählter Jahrmillionen keine Änderung des jetzigen Gleichgewichtszustandes unseres Sonnensystems bewirken werden, die wesentlichen Einfluß auf Bewegung der Erde, ihre Entfernung von der Sonne und damit auf die Sonnenbestrahlung und die Lebensbedingungen ausüben könnte. Ebenso ist es, wenn nachgerechnet wird, daß wir auf riesige Zeiträume hinaus mit gleichbleibender Sonnenstrahlung rechnen dürfen, oder daß das Aufprallen eines gefährlich großen Kometen auf die Erde praktisch ausgeschlossen scheint.

So bekümmert sich der Mensch zurzeit schon lebhaft um die Frage, was werden soll, wenn die Kohlenlager einmal erschöpft sind, eine Frage, die erst in einigen Generationen wesentlich sein dürfte. Dazu kommt noch, daß wir bis dahin sicher die unmittelbare Ausnutzung der Sonnenwärme sowie der Ebbe und Flut durchgeführt haben werden.

Unter dem Eindruck solcher zurzeit noch unnötigen Sorgen hat man daran gedacht, auch die ungeheuren Wärmevorräte des Erdinnern nutzbar zu machen. Flammarion hat als einer der ersten den Gedanken ausgesponnen, riesige Schächte von sehr großem Durchmesser hinabzutreiben bis in Tiefen, deren Wärme Hunderte von Graden über der der Erdoberfläche liegt. Man bekäme dadurch sozusagen eine dauernd geheizte Herdplatte von größter Fläche, deren Ausnutzung sich auszumalen nicht schwer ist. Im Folgenden soll ein wenig untersucht werden, welchen Schwierigkeiten die unmittelbare Ausnützung der Erdwärme wohl begegnen könnte.

Nach dem eben erwähnten Plan will man vielleicht 6, 8, 10 km oder noch mehr in die Tiefe stoßen. Die erste Frage ist nun, wie tief zu bohren wäre, um eine gewisse Temperatur zu erreichen. Darauf gibt die Geologie Antwort, freilich nicht genau. Denn wenn an etlichen Orten erst bei über 100 m Tiefenzunahme die Temperatur um 1 Grad steigt, so an andern schon bei fast 10 m Abtiefung. Im Durchschnitt rechnet man aber 30 bis 40 m pro Grad. Um also auf eine Hitze von 100 Grad zu treffen, müßte man rund drei bis vier Kilometer hinabbringen. Bei 10 km Tiefe könnte man auf etwa 250 Grad rechnen. Wie man in solcher Hitze arbeiten sollte, wäre an sich schon eine fast unlösbare Aufgabe. Aber man könnte Maschinen ersinnen, die, von oben her elektrisch oder sonstwie geleitet, in solche Tiefe hinabarbeiten. Die Anlage eines Dutzende oder gar Hunderte von Metern weiten Schachtes würde aber durch die Hitze allein wohl ausgeschlossen sein. Es bliebe also immerhin nur die Anlage von engen Bohrlöchern möglich. Für die Abteufung solcher Löcher ist übrigens in letzter Zeit eine besondere, in die Schachtröhre einsenkbare, am Grunde arbeitende Bohrmaschine von Aratünoff vorgeschlagen worden.

Die Anlage eines weiten Schachtes ist gegenüber der Anlage enger Bohrlöcher schon deshalb von Nachteil, weil aus einem einzigen Schacht eine Unmenge von Gestein mehr gefördert werden müßte als aus einer Reihe enger Bohrlöcher. Denn die Wärme wird hauptsächlich von den Wandungen geliefert, weil deren Fläche sehr viel größer ist als die Bodenfläche des Loches, obwohl diese natürlich am heißesten wäre. Zehn Löcher von 1 m Durchmesser aber haben dieselbe Wandungsfläche wie ein einziger Schacht von zehn Meter Weite. Aus dem Schacht aber müßte zehnmal so viel Gestein entfernt werden, als aus allen zehn Bohrlöchern insgesamt. Je enger die Bohrlöcher, um so günstiger liegt die Sache: Aus 100 Bohrlöchern von 10 cm Weite ist im Vergleich zu dem betrachteten Schacht nur der hundertste Teil des Gesteins zu entfernen!

Man erkennt: Am günstigsten wäre es, eine Unmenge von ganz feinen Bohrlöchern zu benutzen, um möglichst wenig Bohrarbeit aufwenden zu müssen. Die Erdrinde müßte sozusagen mit engen Schweißporen durchzogen werden.

Da man aber unter allen Umständen mehrere Kilometer tief bohren müßte, kommt noch eine andere Frage in Betracht. Der Druck, der auf den Gesteinsmassen der Tiefe lastet, ist sehr beträchtlich. Das Durchschnittsgewicht von Gestein ist etwa das Zweieinhalbfache des Was-

sers. In einer Meerestiefe von 1000 m wird jeder Quadratzentimeter eines Körpers von rund 100 kg gepreßt. In gleicher Tiefe der Erdrinde betrüge der Druck also 250 kg, in drei Kilometer Tiefe demnach 750, in vier Kilometer Tiefe 1000 kg. Das wäre da, wo die Siedetemperatur des Wassers erreicht oder vielleicht eben überschritten wäre, und so weit müßte man doch mindestens kommen.

Hält nun Gestein einen solchen Druck aus? Nein, d. h. nur, wenn es allseitig gedrückt wird. Kann es aber nach einer Seite ausweichen, so wird es zermalmt und nach dieser Seite gequetscht. Die Bohrlöcher müßten sich also von einer gewissen Tiefe an — das hängt natürlich sehr von der Druckfestigkeit des Gesteins ab — erst langsam, in größerer Tiefe immer schneller wieder zusammenpressen. Endlich würde die Bohrmaschine festgequetscht — und zermalmt werden.

Man hatte das schon für 2000 m befürchtet. Aber es ist doch nicht ganz so. Erreicht ja das Bohrloch von Paruschowitz 2000 m Tiefe. Das erklärt sich dadurch, daß sich die oberen Erdschichten auch seitlich halten, wodurch sich eine starke Entlastung geltend macht, und der Druck nach unten erheblich verringert wird. Trotzdem wird in größerer Tiefe das oben erwähnte Ereignis des Zusammenquetschens der Bohrlöcher eintreten müssen, da auch noch die höhere Wärme und, wenn vorhanden, etwas Wassergehalt die Druckfestigkeit herabsetzt.

Vielleicht wäre es dennoch nicht ausgeschlossen, bis zu einer Temperatur von etwas über hundert Grad vorzudringen? Dann ließe sich durch eine Röhre Wasser bis in jene Tiefe hinabtreiben. Das Wasser würde dort unten an den Wandungen des Bohrloches über den Siedepunkt erwärmt werden; es würde wieder aufsteigen, durch das hinabgedrückte kalte Wasser der Rohrleitung getrieben. Verdampfen würde es noch nicht, da der Druck der darüber stehenden Wassersäule das verhindert. Erst in verhältnismäßig geringer Tiefe unter der Erdoberfläche wäre der Druck so gering, daß eine Verdampfung eintreten könnte, sodaß dann an der Erdoberfläche außer siedendheißem Wasser von 100 Grad eine entsprechende Menge von Dampf aus dem Bohrloch entwiche. Wie das weiter zu verwerten wäre, ist leicht auszumalen. Finge man Wasser und Dampf in einem Druckkessel auf, so könnte man etwas mehr Wasser von höherer Temperatur — 120 Grad bei zwei, 180 Grad bei zehn Atmosphären Druck — und etwas weniger Dampf von gleicher Temperatur bekommen.

Das hört sich vielversprechend an. Man könnte dann künstlich Kraft gewinnen, wie man es mit dem aus natürlichen Spalten entweichendem Dampf in den Kraftwerken von Larderello bei Volterra in Italien erreicht hat.[1] Dort hat man während des Krieges in aller Stille ein „Vulkankraftwerk" in Betrieb gesetzt, das als Überlandzentrale mehr als 10000 Pferdestärken zu liefern imstande ist und in weitem Umkreis auch alles mit Kraftstrom versorgt (z. B. Pisa, Livorno, Cecina, Siena), selbst die gesamten Straßenbahnen von Florenz.

Aber die Sache hat noch eine weitere Schwierigkeit. Sie liegt in der schlechten Leitfähigkeit des Gesteins für Wärme. Durch die Erdoberfläche entweicht aus dem Erdinnern eine Wärmemenge, die in einem ganzen Jahr eine Schicht von kaum ein Zentimeter Eis schmelzen könnte, d. h. jeder Quadratzentimeter vermag die Wärme zum Schmelzen von weniger als ein Gramm Eis zu liefern — in einem Jahr —, das sind 80 kleine Kalorien. Damit ließe sich die Leistung eines Bohrloches von z. B. 32 cm Weite und 2000 m Tiefe berechnen. Wir nehmen — sehr günstig! — an, daß nur die unteren 1000 m eine Durchschnittstemperatur von 100 Grad haben. Die Fläche der Wandung dieser Röhre beträgt dann gerade 1000 qm oder 1000 × 10000 qcm. Diese liefern also im Jahr 1000 × 10000 × 80 kleine oder 10000 × 80 große Kalorien. 800000 Kalorien entsprechen dem Heizwert von 100 kg oder zwei Zentnern bester Kohle. Damit können 1300 kg Wasser verdampft werden — in einem Jahre — oder ein Teekessel täglich!

Ein so geringer Wärmegewinn würde die Herstellung eines so tiefen Bohrloches — Arbeitslohn und Materialverbrauch — kaum bezahlt machen.

Auch wenn man wegen der höheren Temperatur eine bessere Wärmeabgabe — z. B. das Zehnfache — und wegen engerer Bohrlöcher eine bessere Ausnutzung annehmen wollte, würde sich die Unternehmung doch wohl kaum lohnen. In Betracht kämen also nur Gegenden, in denen vulkanisches Feuer dicht unter der Erdoberfläche liegt.

[1] Vergl. Kosmoshandweiser 1922, S. 170.

Vermischtes.

Die mimische Asymmetrie (Ungleichheit der Gesichtshälften). Betrachtet man die Gesichter seiner Umgebung mit Aufmerksamkeit, so entdeckt man, daß kein menschliches Antlitz genau symmetrisch hebt sich der Augenbrauenbogen höher. Besonders deutlich treten diese Unterschiede hervor, wenn man einen Kopf photographiert und dann einmal die rechten und einmal die linken Hälften zu einem





Abb. 1. **Die mimische Asymmetrie** wird leicht erkennbar, wenn man, wie es hier geschehen, von einem Enfacebild (links) **einmal die beiden linken** (Mitte) und dann die beiden rechten Hälften zusammensetzt. Das Rechtsgesicht **ist breiter, lebhafter, feiner durchgearbeitet**, „männlicher" als das Linksgesicht. (Aus Arena.)

(gleichmäßig) gebaut ist, ja daß die meisten Gesichter sogar eine auffallende Asymmetrie (Ungleichmäßigkeit) zeigen. Symmetrische Köpfe findet man nur an Masken, Puppen und den schlechten Wachsfiguren der Schaufenster, weswegen diese eben auch uninteressant, tot, „maskenhaft" wirken. Die rechte Bilde vereinigt (Abb. 1). Das Rechtsgesicht (rechts) ist breiter, die Backenknochen stehen weiter vor, die Augenhöhlen sind größer, die Nase ist kräftiger, der Blick wesentlich lebendiger, und das Mienenspiel besser durchgezeichnet. Prüft man die Muskulatur, so erweist sich die rechtsseitige als kräftiger, nervenreicher,

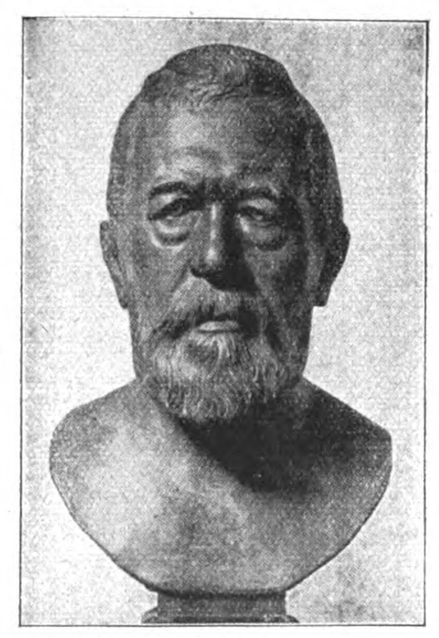



Abb. 2. Zwei Beispiele für die mimische **Asymmetrie**: Bismarck und Böcklin.

Kopfhälfte ist gegenüber der linken etwas vorgeschoben, breiter, der rechte Backenknochen ist kantiger, die rechte Schläfe **wendet** sich schärfer nach hinten, während die linke abgerundeter ist, und rechts erreizbarer und geübter als die linke. Man kann den rechten Mundwinkel müheloser heben, die Zunge rascher und weiter nach rechts leiten, die Augen besser nach rechts drehen; beim Bewegen, z. B.

beim Lachen, verzieht sich die rechte Seite mehr als die linke usw. Überhaupt tritt die mimische Asymmetrie am bewegten Kopf klarer hervor und ist folglich an Charakterköpfen, an denen das Mienenspiel lebhafter und die Physiognomie als das bleibende Denkmal dieses Mienenspiels ausgeprägter ist, klarer in Erscheinung als an der „Fabrikware der Natur" (Abb. 2).

Vergleicht man den Gesamteindruck der beiden Hälften, den man am besten dadurch gewinnt, daß man die eine Hälfte fixiert und sie sich im Geist zu einem ganzen Kopf ergänzt denkt und dann ebenso mit der anderen Hälfte verfährt, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die rechte Seite lebendiger, faltenreicher, im Blick heller, im Mienenspiel bewegter, kurz gesagt, kennzeichnender ist. Die rechte Gesichtshälfte ist härter, durchgearbeiteter, männlicher, die linke ist weicher, weiblicher. Daher scheinen Männer von der rechten Seite gesehen charaktervoller, Frauen von der linken schöner zu sein, weshalb die Maler auch in einer weit über alle Zufallsmöglichkeit hinausgehenden Überzahl der Fälle die Männer von der rechten, die Frauen von der linken Seite porträtieren. Diese mimische Asymmetrie ist keine Einzelerscheinung am Körper; sie reiht sich vielmehr in die große Zahl der Asymmetrien ein, die im Grundplan des Körpers bedingt sind, und von denen die Rechtshändigkeit am bekanntesten ist. Daher sind auch bei Linkshändern die oben geschilderten Verhältnisse umgekehrt.

Wismut als Waffe gegen die Syphilis. Wismutverbindungen finden schon seit langer Zeit Anwendung in der Heilbehandlung von Magen- und Darmkrankheiten, Wunden, und besonders Brandwunden. Da aber sowohl beim Gebrauch löslicher wie unlöslicher Wismutverbindungen gelegentlich unangenehme Vergiftungserscheinungen beobachtet wurden, und da man daraus den Schluß ziehen mußte, daß dem Wismut eine gewisse Giftigkeit für den menschlichen Körper innewohnt, so scheute man sich lange, Wismutverbindungen durch Einspritzung in Muskeln oder Venen auch zur Heilung anderer Krankheiten heranzuziehen. Gerade bei solchen Einspritzungen zeigte sich bei nicht sachgemäßem Vorgehen der giftige Charakter des Wismuts besonders deutlich. Es erregte daher großes Aufsehen, als die Wismutverbindungen vor 1—2 Jahren von Sazerac und Levaditi als neues Mittel neben den bisher ausschließlich angewandten Quecksilber- und Arsenpräparaten in die Heilbehandlung der Syphilis eingeführt wurden. Man erkannte rasch, daß hier ein wichtiger Fortschritt in der Bekämpfung dieser furchtbaren Krankheit vorlag. Etwa 600 wissenschaftliche Veröffentlichungen über diesen Gegenstand sind seitdem erschienen, und eine große Zahl der verschiedensten Wismutverbindungen zur Syphilisbehandlung ist in den Handel gekommen, sodaß sich schon ein gewisses Urteil über den Wert des neuen Mittels fällen läßt. Nach den bisherigen Erfahrungen steht fest, daß man im Wismut tatsächlich eine neue Waffe gegen die Syphilis gefunden hat, deren Anwendung namentlich dann angezeigt erscheint, wenn Arsen und Quecksilber versagen. Freilich darf man sich auch von dem neuen Mittel keine überspannten Hoffnungen machen, als ob damit nun eine radikale Heilung aller Syphilisfälle möglich wäre.[1] Erscheint es doch überhaupt fraglich, ob es jemals gelingen wird, mit rein chemischen Mitteln eine völlige Heilung der Syphilis zu erzielen. Dr. Pannwitz.

[1] Der Verfasser und die Schriftleitung können auf etwaige Anfragen keine weitere Auskunft erteilen, sondern nur der behandelnde Arzt.

Unterirdische Wellentelegraphie. Daß man auch unter der Erde auf wellentelegraphischem Wege Nachrichten übermitteln kann, ist schon seit längerer Zeit bekannt. In der Praxis stieß man dabei indes noch auf Schwierigkeiten, die die allgemeine Einführung eines solchen Nachrichtenverkehrs (etwa im Bergbau) bisher verhindert haben. Nunmehr meldet man jedoch aus England und Amerika, daß diese Schwierigkeiten jetzt überwunden worden sind. In England hat die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Sheffield zwischen der Erdoberfläche und einer rund 90 m tiefen natürlichen Höhle auf eine Entfernung von 3½ km mit einer verhältnismäßig einfachen Apparatur gute Verständigung erzielt. In den Vereinigten Staaten hat man in dem allerdings nur 30 m tiefen Schacht eines Versuchsbergwerks bei Bruceton die Zeichen der Funkstation Pittsburg aufgenommen, die etwa 25 km entfernt liegt. Die elektrischen Wellen mußten bei diesem Versuch eine 15 m starke Kohlenschicht durchdringen; die Wellenlänge betrug 200 bis 300 m. Es ergab sich, daß längere Wellen die Erdschichten besser durchdringen, und senkrechte Antennen bessere Ergebnisse als wagrechte zeigen. — Noch lehrreicher sind die in den Kohlen- und Eisenbergwerken von West Leigh bei Manchester vorgenommenen Versuche. Als Empfangsantenne dienten einige um den Förderkorb geschlungene Drähte, während die Erdung am Förderseil selbst vorgenommen wurde. Trotz dieser primitiven Einrichtung konnte die etwa 30 km entfernte Rundspruchstation Manchester einwandfrei aufgenommen werden. An der Oberfläche vermochte die Empfangsenergie einen Lautsprecher zu betätigen. Bei 40 m Tiefe war der Empfang fast völlig verschwunden. Bei größerer Tiefe wurde er wieder stärker, auf der Schachtsohle (260 m Tiefe) erreichte er jedoch sein Höchstmaß, sodaß der Rundspruch in 5 m Entfernung vom Kopfhörer abgehört werden konnte. Bemerkenswert war, daß weder die durchfahrenen Erzschichten, noch ein längs des Förderseiles verlegtes Hochspannungskabel, das 2000 Volt Wechselstrom führte, den Empfang störten. Der Versuch soll demnächst in einem anderen Bergwerk mit 1000 m Schachttiefe wiederholt werden. — Die Bedeutung der ganzen Versuche liegt vor allem in der Möglichkeit, sichere wellentelegraphische Verbindung zwischen ober- und unterirdischen Stationen zu erzielen und so bei Bergwerkskatastrophen die Rettungsarbeiten wesentlich zu beschleunigen. Die Bergwerke würden dann wie heute die Schiffe mit Empfangs- und Sendestationen (mindestens einer auf jeder Sohle) auszurüsten sein. H. G.

Die Ibisfliege (Atherix ibis) ist eine in Mitteleuropa verbreitete, aber nicht besonders häufige Fliege, die jedoch durch ihre Eiablage bemerkenswert ist. Man findet sie oft in ganzen Klumpen, die aus einiger Entfernung wie ein Bienenschwarm aussehen. Bei näherer Betrachtung wird man freilich die Wahrnehmung machen, daß alles Leben daraus entflohen ist, und daß er nur aus einem Klumpen toter Weibchen besteht. Sobald nämlich im Sommer ein Weibchen der Ibisfliege ein Klümpchen Eier abgelegt hat, bleibt es an dieser Stelle hängen, bis es abstirbt. Da aber immer neue Fliegen an den Leichen ihrer Vorgängerinnen ihre Eier ablegen und dann auch hier sterbend hängen

bleiben, so entsteht an dieser Stelle eben ein Klumpen toter Fliegen, der schließlich wie eine Traube vom Zweige herniederhängt. Solche Fliegentrauben (s. Abb. 1) fand Heymons vor einigen Jahren im Juni am Ufer der Werra, „wo an einer kurzen Strecke an überhängenden Weidenzweigen eine ganze Anzahl Fliegenklumpen hingen, von denen der größte reichlich die doppelte Faustgröße besaß".

Nun heißt es aber im „Brehm" weiterhin, daß diese schwarze Fliege, die etwa die doppelte Größe unserer Stubenfliege besitzt, und deren glashellen breiten Flügel von drei vom vorderen Rande ausgehenden undeutlichen braunen Querbinden durchzogen sind, sich in der Nähe von Flüssen und Bächen aufhalte und hier ihre ganze Entwicklung durchlaufe.

Das scheint jedoch keineswegs überall der Fall zu sein, wie aus der Mitteilung eines Kosmosmitgliedes hervorgeht, das einen solchen Klumpen von Ibisfliegen[1] im September vorigen Jahres an dem Tauern-Berghange bei dem Dorfe Fusch (Salzburg) in etwa 1200 m Seehöhe antraf und sofort auf der Platte festhielt (s. Abb. 2).



Abb. 1. Eine Fliegentraube, von Weibchen der Ibisfliege gebildet, die bei der Eiablage gestorben sind. (Nach „Brehm".)

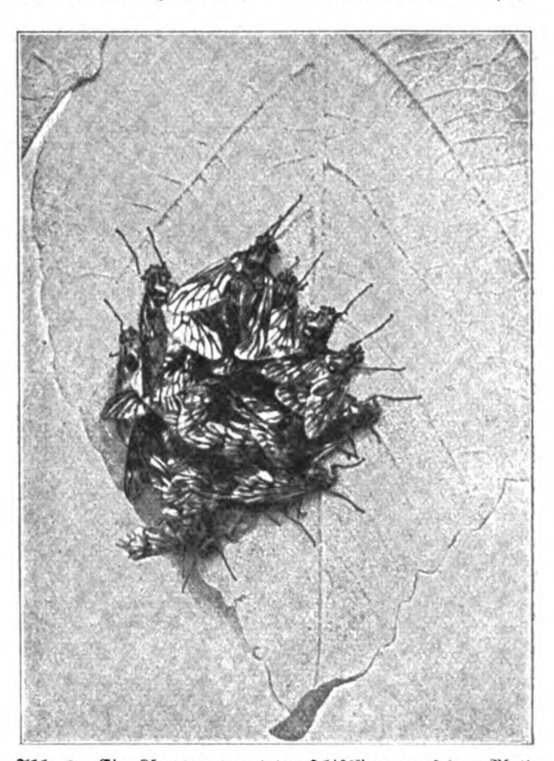


Abb. 2. Ein Klumpen von toten Ibisfliegen auf dem Blatt eines Bergahorns. (Vandian phot.)

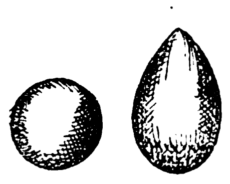
Weitere Mitteilungen über das Vorkommen der Ibisfliege wären sehr erwünscht, da ihre Entwicklung noch keineswegs vollständig bekannt ist. Zwar weiß man, daß sich schon sehr bald nach der Eiablage neues Leben in der toten Masse des Fliegenklumpens regt, wenn die Larven aus den Eiern hervorkommen; doch über ihre weitere Entwicklung enthält „Brehm" nur den kurzen Hinweis, daß diese Larven, „nachdem sie vielleicht anfangs an den Leichen ihrer Mütter gezehrt haben mögen, sich ins Wasser gleiten lassen, in dem ihre weitere Entwicklung stattfindet". Das scheint mir aber nach dem oben genannten Fall nicht die einzige Entwicklungsmöglichkeit zu sein, und daher wären mir weitere einwandfreie Mitteilungen durch die Schriftleitung des Kosmoshandweisers sehr erwünscht. Dr. Stehli.

Rundspruch und Schall. Die Berner Zeitschrift „Radio" hat durch ein sehr hübsches Beispiel die erstaunliche Geschwindigkeit veranschaulicht, mit der die drahtlose Übermittlung sich vollzieht. Jeder weiß, daß die elektrischen Wellen sich mit der gleichen Schnelligkeit fortpflanzen wie das Licht. Da man für diesen Begriff aber keinen Maßstab hat, fehlt jede Möglichkeit für die unmittelbare Überführung in die Erfahrung. Nur auf einem Umweg kann man dazu kommen, etwa so, daß man sich vorstellt, in London werde ein Geschütz abgefeuert, wobei der Knall so stark ist, daß er in der Schweiz noch gehört werden kann. Da der Schall sich ziemlich langsam ausbreitet (mit einer Geschwindigkeit von 300 m in der Sekunde), dauert es immerhin eine gewisse Zeit (die sich aus der Entfernung errechnen läßt) bis zu seinem Eintreffen in der Schweiz. Nehmen wir an, der „Hörer" stehe in Bern, dessen Entfernung von London rund 700 km beträgt, so vernimmt er den Schall des Kanonenschusses 70 000 : 300 = 2333 Sekunden oder rund 40 Minuten später. Die elektrischen Wellen legen in der Sekunde 300 000 km zurück. Steht also in der Nähe des Geschützes ein drahtloser Sender und in Bern ein

[1] Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem hatte die Freundlichkeit, die genaue Bestimmung der abgebildeten Fliege von einem Fachmann vornehmen zu lassen; danach handelt es sich um Atherix ibis, die Ibisfliege.

geeigneter Empfangsapparat, so vernimmt man darin den Schuß $^1/_{400}$ Sekunde später als in London, praktisch also im gleichen Augenblick, denn der angegebene Zeitunterschied ist für unsere Sinne unmerklich klein. Rund 40 Minuten später würde man den Knall in Bern nochmals hören, diesmal durch die Luft. H. G.

Die Kokosperle. Eine normale Kokosnuß zeigt nach Entfernung der faserigen Hülle an einem Ende in der festen Schale drei kreisrunde Stellen, von denen zwei durch je eine Platte geschlossen sind, die dritte aber offen ist. Diese dient als Keimloch für den Durchtritt des Keimlings mit Wurzel und Sproßanlage. Der Keimling liegt in dem weißen Nährgewebe, der sog. Kopra, und bildet zu der gleichen Zeit, in der nach außen die Wurzel heraustritt, nach innen eine Warze, die schließlich so groß wird, daß sie den ganzen Innenraum ausfüllt und das Nährgewebe aussaugt. Sehr selten findet man blinde Kokosnüsse, d. h. solche, bei denen auch die dritte Öffnung geschlossen ist; sie gelten im malaiischen Archipel als besonders kostbare Seltenheiten. Bei ihnen kann der Keimling nicht austreten, und wahrscheinlich hängt es damit zusammen, daß dann das Saugorgan verhärtet und verkalkt und eine sogen. Kokosperle bilden kann. Die Kokosperlen sind nun aber noch viel seltener als die blinden Kokosnüsse. Der holländische Botaniker Hunger fand bei acht blinden Kokosnüssen, die er im malaiischen Archipel, auf Neuguinea und anderen Inseln jenes Gebietes mit Mühe zusammenbrachte, nur in einer eine schöne Kokosperle, die so in der Kopra befestigt war, wie es dem Saugorgan entsprechen würde. Hier scheint es also zum ersten Mal geglückt zu sein, eine Kokosperle durch systematisches Vorgehen zu finden. Leider wird sie weder beschrieben noch abgebildet, weshalb wir die Abbildung aus dem Herbarium Amboinense von Rumphius aus dem Jahr 1741 wiedergeben. Rumphius spricht sehr ausführlich über den Calappenstein (denn Calappa ist der malaiische Name für die Kokospalme) und unterscheidet besonders zwei Sorten davon (vergl. Abb.). Die eine ist länglich von der Form eines Eidechseneies und der Größe eines Taubenherzens, der hintere, stumpfe Teil, mit dem sie im Nährgewebe festsaß, sieht schmutzig-gelb aus und trägt einen Kranz von Zähnchen; der vordere, spitze Teil ist glänzend weiß. Die andere Sorte ist kugelig oder linsenförmig und ganz weiß; ihre Größe schwankt zwischen der einer Lupine und einer Erbse, wobei die kleinen immer frei in der Kokosmilch schwimmen. Rumphius sagt, die Kokosperlen seien so selten, daß man in tausend Nüssen kaum eine findet; am meisten kommen sie bei Makassar auf Celebes vor. Die Eingeborenen nennen die Kokosperlen Mesticas und schätzen sie höher als die wertvollsten Edelsteine; sie tragen sie in irgendeiner Fassung am Körper, weil sie ihnen hohe Heilkräfte, Erfolge bei Geschäften, im Kampf u. dergl. und andere günstige Wirkungen zuschreiben. Aber schon Rumphius wendet sich gegen den Aberglauben, mit dem die Eingeborenen diese Naturerzeugnisse umgeben. Für den Naturforscher liegt das Wunderbare darin, daß er nicht weiß, woher die Menge von Kalk kommt, die in einer solchen Kokosperle abgelagert wird, da das sie umgebende Gewebe diesen Stoff gar nicht enthält. Hunger schließt seinen Aufsatz mit den Worten: „Die Natur und das Entstehen der Kokosperle als versteinerter Pflanzenkeim würde vielleicht auf botanischem Gebiet als ein Analogon einer Erscheinung aufzufassen sein, die in der menschlichen und tierischen Pathologie als eine Versteinerung oder Mumifizierung des Embryos bekannt ist und dort bezw. als Lithopaedion oder Lithotherion bezeichnet wird." Dr. M.



Eine Malariabekämpfung, die für den Menschen recht mühelos und billig ist, liegt im Einsetzen und in dem besonderen Schutze des Wassermolchs (Triton); denn nach den Beobachtungen von Sergent und Miß Foot (Arch. Inst. Pasteur Afrique du Nord, 1922, 4) machen die Larven des Wassermolches auf die Anophelesmücke, die Überträgerin der Malaria, eifrig Jagd. So vertilgte bei Versuchen eine einzige Molchlarve in 48 Stunden 42 Anopheles- und 50 Culexlarven. Sümpfe, die ganz wie geschaffen waren für das Vor- und Fortkommen der Anopheleslarven, waren vollkommen frei, wenn sie von Molchen bevölkert wurden, vorausgesetzt, daß der Pflanzenwuchs nicht zu dicht stand. —i—

Der Sternhimmel im Juni. Die Sonne. Infolge des hohen Standes Mitternachtsdämmerung, die im größten Teil Deutschlands den ganzen Monat hindurch zu beobachten ist. Geringe Veränderung des Sonnen-Auf- und Untergangs. Vom Anfang des Monats bis zum 21. verfrüht sich der Sonnenaufgang um etwa 8 Minuten, im letzten Drittel des Monats verspätet er sich bereits um etwa 3—4 Minuten. Entsprechende Veränderung des Sonnenuntergangs, der sich zunächst um etwa ¼ Stunde verspätet, im letzten Drittel des Monats aber nicht merklich ändert.

Der Mond. Am Beginn des Monats Neumond. Am 5. streicht die noch schmale Sichel in der Nähe der Venus vorüber. Am 17. Vollmond, der indes nur geringe Höhe erreicht.

Fixsternhimmel. Nur die hellsten Sterne sichtbar; am auffallendsten Arktur und Wega; ihre geradlinige Verbindung führt durch die Krone und den Herkules; am Osthimmel Adler und Schwan.

Die Planeten. Alle Planeten sichtbar, Merkur allerdings nur in der ersten Monatshälfte als Morgenstern. Venus als Abendstern rasch abnehmend, in der zweiten Hälfte des Monats unsichtbar. Mars, der in den kommenden Monaten besonders anziehend zu werden verspricht, nimmt an Helligkeit während des ganzen Monats merklich zu und verschiebt sich vom Morgenhimmel allmählich auf den Abendhimmel (während des ganzen Monats rechtläufig). Jupiter am 5. in der Opposition zur Sonne, daher im ganzen Monat die ganze Nacht über zu sehen; rückläufige Bewegung im Sternbild des Skorpion; Saturn abends am Westhimmel, im Anfang noch ziemlich hoch, dann mit abnehmender Sichtbarkeit. Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Drahtlose Volksbildung.

Die unbestreitbaren Fortschritte der Radiotechnik jener großen Aufgabe nutzbar zu machen, an der unser Kosmos seit 20 Jahren erfolgreich arbeitet: **unsrem Volk gediegene Kenntnisse in leichtverständlicher und anziehender Form zu vermitteln**, das scheint heute noch nicht überall als eine dringliche Verpflichtung erkannt zu werden. Wenn wir die Darbietungen der europäischen Sendestationen gewissenhaft prüfen, so finden wir vorwiegend seichte Modemusik oder radiotechnische Fachvorträge. Nur vereinzelt werden auch bildende Darbietungen aus den Gebieten der Naturwissenschaft, der Philosophie, der Geschichte usw. angezeigt. Man gewinnt leider den Eindruck, daß diese spärliche Bildungsarbeit eigentlich nur geduldet ist und bald wieder von den großstädtisch-oberflächlichen Tanzweisen und Witzeleien erstickt werden wird. Zweierlei gilt es da tatkräftig und ohne Zeitverlust zu versuchen: Man muß auf die Gestaltung der Programme Einfluß nehmen und dann wirklich zugkräftige und dabei wissenschaftlich gediegene Vorträge und Kursreihen durch geschickte Auswahl der Themen und der Redner ermöglichen. Die Schriftleitung des Kosmos ruft deshalb zur Bildung eines fachmännischen **Beirates** zur Beratung aller Sendestellen im deutschen Sprachgebiet auf und erklärt sich, durch seine reichen vieljährigen Erfahrungen dazu berechtigt und verpflichtet, bereit, den großen Stab seiner Mitarbeiter und seine technischen Einrichtungen in den Dienst der guten Sache zu stellen. Alle Förderer der praktischen Volksbildungsarbeit fordern wir dringend zur Teilnahme auf und erbitten von ihnen Vorschläge und Anregungen, Mitteilung eigener Erfahrungen und alle Unterlagen, um die unübersehbaren Möglichkeiten der Volksbildung auf drahtlosem Weg wenigstens im Rahmen der gegenwärtigen Verhältnisse verwirklichen zu helfen. „An alle!" wendet sich von Natur aus die Ätherwelle; bisher verbreitete sie meist nur behördliche Nachrichten, geschäftliche Neuigkeiten und Obertöne einer Similikultur. Es gilt, sie zur Trägerin von Gedanken des Kulturfortschrittes zu machen, zur Vermittlerin von Bildung und edlem Genuß. Welcher Volksbildner kann sich da der Pflicht der Mitwirkung entziehen? Zuschriften erbitten wir an die Schriftleitung des Kosmos unter dem Stichwort „Radiobildung".

Als zweite Buchbeilage 1924 wird mit dem Juniheft ausgegeben: R. **Henseling, Astrologie.** Wenn es gewünscht wird oder der Zuschlag für Ausgabe B bezahlt wurde, wird diese Buchbeilage auch gebunden geliefert. Geheftete Bände werden von der Geschäftsstelle auch nachträglich noch gegen gebundene umgetauscht.

Deutliche Namensunterschrift ist bei allen Anfragen und Bestellungen unbedingt nötig. Die Sorglosigkeit vieler Mitglieder zwingt uns zur Verschwendung teuer bezahlter Zeit, wenn wir täglich Namen suchen und entziffern müssen. Vielleicht sind die Beispiele bei dem untenstehenden Preisrätsel für alle Schlechtschreiber abschreckend.

25 500 neue Mitglieder konnte der Kosmos allein in den beiden Monaten Februar und März verzeichnen. Dieser Erfolg, der in der Hauptsache der **unermüdlichen Werbearbeit** vieler Kosmosfreunde zu danken ist, brachte der Geschäftsstelle eine Unsumme von Arbeit, die leider nicht immer mit der wünschenswerten Schnelligkeit bewältigt werden konnte. Wiederholt mußten ausgegangene Hefte nachgedruckt werden, wodurch wieder Verzögerungen entstanden sind. Wir bitten unsere Mitglieder nachträglich um Nachsicht und auch weiterhin um eifrige Mitarbeit. Jeder Einzelne muß mithelfen, um noch abseits stehende Naturfreunde für den Kosmos zu gewinnen.



Wie heißen diese Mitglieder?

Tagtäglich werden der Geschäftsstelle trotz oft wiederholten Bitten um **deutlich lesbare Namensangabe** solche Rätsel aufgegeben. Jetzt bitten wir unsere schriftkundigen Mitglieder, einmal ihre Kunst zu zeigen und zu versuchen, die nebenstehend wiedergegebenen Namen zu enträtseln. Die Aufgabe ist nicht leicht, darum sollen die glücklichen Löser auch Preise erhalten und zwar

für 2 richtige Namensangaben 2 Kosmosbändchen }
„ 3 „ „ 4 „ } nach Wahl
„ 4 „ „ 6 „ }

Die Lösungen sind auf **besonderer Postkarte** an den Kosmosverlag, Abt. 40, Stuttgart, Pfizerstr. 5 einzusenden. Auf dieser Karte sollen nur die Namen genannt und die Unterschrift des Einsenders **recht deutlich** angegeben werden. Annahmeschluß für Einsendungen 15. VI. 1924. Die Auflösung werden wir im Juliheft bekanntgeben.

Das Generalregister für die ersten 20 Jahrgänge des Kosmos-Handweisers ist nach mühsamer Arbeit nun soweit gediehen, daß noch in den nächsten Monaten die teilweise schon vor geraumer Zeit gemachten Bestellungen erledigt werden können. Das besonders für unsere alten Mitglieder unentbehrliche Hilfsmittel ist im Format des Handweisers gehalten und wird etwa 80 Seiten Umfang haben. Im üblichen roten Halbleinen-Einband des Handweisers gebunden wird das Register für die Mitglieder nur etwa 2.80 Gm. kosten, geheftet etwa 1.60 Gm.

Eine ganz neue, reizvolle Art völkerkundlicher Darstellung.

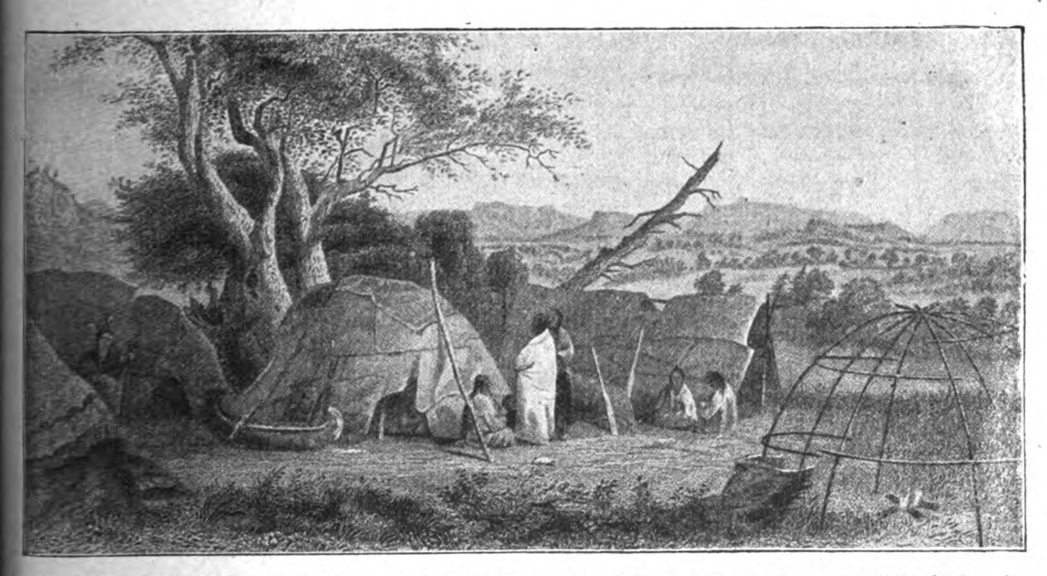
Das vorzüglich ausgestattete Buch hat kulturhistorische Bedeutung . . .
Deutsche Allgem. Zeitung.

Dieser Band zählt zu den schönsten der schönen Franckhbücher. Aus einem Brief.

So lauten die Urteile über den völkerkundlichen Bilderband: Indianer, die Indianerstämme des Ostens und der Prärien Nordamerikas nach Darstellungen aus der Zeit von 1590 bis 1850 zusammengestellt von Hermann Dengler.

96 Abbildungen auf Tafeln und ein farbiges Titelbild nach alten Stichen und Gemälden.

Preisgruppe O in Halbleinen gebunden 4.80 Gm., für Mitgl. 3.80 Gm., geheftet 2.80 Gm., für Mitgl. nur 2.30 Gm.



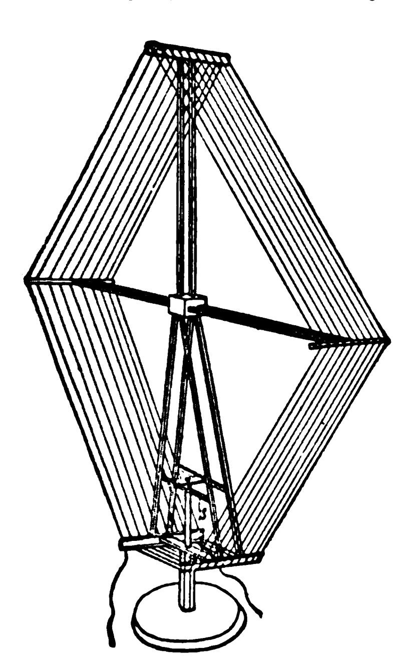
Wigwams der Winnebägo von länglichrundem Grundriß und kuppelförmig gebaut, bedeckt mit Rindenstücken oder Rohrmatten; die Behausung der nordwestlichen Waldstämme. Das Gerüst besteht aus dünnen, in die Erde gesteckten Stangen, die oben zusammengebogen werden.
(Nach einem Stich von S. Eastmann, Capt. U. S. Army.)

Die schönsten alten Bilder über die Indianer aus den seltensten und besten Werken.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Zahlreiche Sendestellen für Belehrung und Unterhaltung auf drahtlosem Wege werden in diesen Wochen in Mitteleuropa dem Verkehr übergeben. Ihre Darbietungen werden aufs neue in allen Volksschichten den Wunsch nach Beteiligung lebendig werden lassen. Nicht nur in den größeren Städten, die einen eigenen Sender haben, vielleicht sogar noch stärker auf dem flachen Land steht heute die Frage im Vordergrund: Welches Gerät sichert mir vollen Genuß? Eine ganz allgemein gültige Antwort ist gar nicht möglich. Jeder gewissenhafte Radiofachmann wird nachdrücklich darauf aufmerksam machen, daß die örtlichen Verhältnisse, die Höhenlage, die Entfernung vom Sender, die Witterung, die Art der Antenne und noch manche anderen Einflüsse die Deutlichkeit des Empfangs verändern können. Wer also durch uneingeschränkte Versprechungen und Anpreisungen Hoffnungen erweckt, die dann oft nicht voll erfüllt werden, schadet der Radiosache erheblich. Oft rührt die gründliche Enttäuschung nach allzu hoch gespannten Erwartungen aber auch von unzulänglichen Kenntnissen vom Wesen der drahtlosen Telegraphie, von Schaltungen und andern Einzelheiten her.

Jedermann wird daher die Grundsätze unserer Radio-Kosmos-Abteilung billigen: Jeden Einzelfall zu prüfen, nur erprobte Geräte zu liefern und Angaben über Reichweite und andere Leistun-



gen mit der gebotenen Zurückhaltung zu machen. Dem Bestreben, durch wirklich brauchbare und billige Apparate die Volksbildung auf drahtlosem Wege im Sinne des Kosmosgedankens auf ganz neue Grundlage zu stellen, stehen heute noch mancherlei verteuernde Hindernisse im Weg; die Überwindung wird noch jahrelange Arbeit erfordern. Aber auch das, was die Radio-Kosmos-Abteilung schon jetzt an Geräten, Experimentierkästen und Ergänzungsteilen im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften herausbringt, kann als außerordentlich preiswert und besonders leistungsfähig bezeichnet werden.

Lichtbild-Abteilung. Von der zwanglos erscheinenden Zeitschrift Film und Lichtbild sind Heft 3 „Deutsche Baukunst und Landschaften" und Heft 4 „Botanik, Zoologie, Völker- und Menschenkunde, Technik" jetzt erschienen. Die Hefte werden Bestellern gegen Kostenersatz der Herstellung zugesandt. Die beiden Nummern bieten ein Verzeichnis der in unserm Verlage neu aufgenommenen Lichtbilder und Lichtbildvorträge. — In letzter Zeit sind große Störungen bei den Leihvorträgen vorgekommen. Wir bitten die Entleiher mit der Weiterversendung so peinlich wie möglich zu sein und jede Absendungsverzögerung zu vermeiden. Die Post arbeitet gegenwärtig sehr langsam, sodaß ein Paket bis zu 14 Tage unterwegs sein kann. Ferner bitten wir auch mit dem Plattenmaterial schonend umzugehen, jede Beschädigung muß berechnet werden. — Wir machen unsere Mitglieder nochmals darauf aufmerksam, daß unsere Lichtbildabteilung sämtliche photographischen Arbeiten übernimmt und sie rasch zu niedrigen Preisen ausführt. Insbesondere fertigen wir nach allen Amateuraufnahmen Diapositive in allen Größen an. Bestellungen sind an unsere Abteilung 15, Lichtbildabteilung, zu richten.

Kryptogamen-Herbarien. Wir hatten Gelegenheit, einen Restposten von Kryptogamen-Herbarien zu erwerben, die den Mitgliedern zu bedeutend ermäßigten Preisen überlassen werden. Es sind 4 verschiedene Sammlungen und zwar: 220 Moose für Gm. 45.—, 163 Pilze für Gm. 30.—, 50 Flechten für Gm. 12.—, 100 Algen für Gm. 22.—. Die Stücke sind von Prof. Dr. W. Migula gesammelt und wissenschaftlich bestimmt. Eingehende Bestellungen können nur nach den vorhandenen Vorräten, die sehr beschränkt sind, ausgeführt werden. Die verlangten Preise betragen ungefähr zwei Drittel der sonst im Handel geforderten Beträge.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über 2 Goldmark eingegangen: Kn. in Charlottenburg 2.90, Zi. in Raboldshausen 2.25, Ti. in Soerabaja 10.—, Kln. in Berlin 10.—, Mi. in Pollina 2.65, Sa. in Grenzach 2.—. Allen Stiftern herzlichen Dank. Wir übernehmen gerne weitere Spenden.



Waldorf-Astoria
HOCKEY 3 ₰
CAIRO GOLD 4 ₰
CLIO KORK 4 ₰
CHICAGO KORK 5 ₰
OBERST 5 ₰
BRIDGE 6 ₰
BUFFALO LIFE 8 ₰
BLAU PUNKT 8 ₰
WALDORF-ROSE 10 ₰
WHITE HOUSE 12 ₰
EPSOM 12 ₰
WALDORF-PERLE 15 ₰
Waldorf-EXTRA 20 ₰
CENTRAL PARK 20 ₰

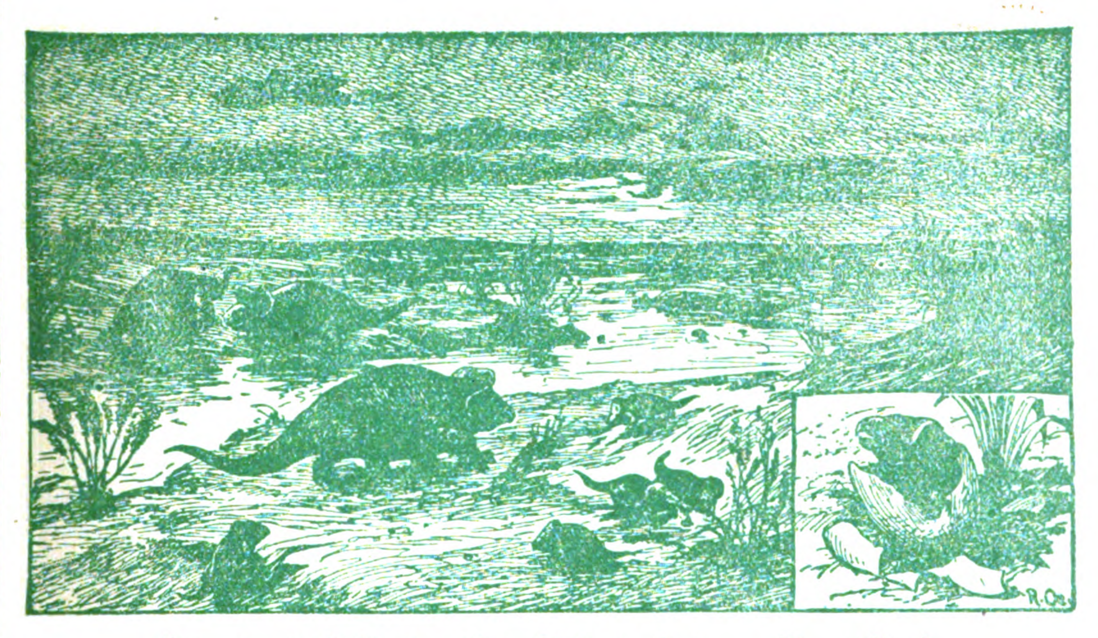
Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftleitung verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. C. Rembold A. G., Heilbronn
Printed in Germany.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Protozeratops, der Vorfahre des gehörnten Dinosauriers Zeratops von Asien und Amerika.
Rechts ein aus dem Ei schlüpfendes Junges.

Heft 6	Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart	1924

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postsparkasse Wien Nr. 79912 — Poscheckamt Prag Nr. 501 502.
Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld und Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

Hierzu für Mitglieder Bd. II der ordentl. Veröffentlichungen: R. Henseling, Werden und Wesen der Astrologie

1924 6.

Inhalt:

Auslandspreise: Ausg. A Schweiz Fr. 3.–; Ausg. B Fr. 4.–. Uebrige Länder Ausg. A. (Ausg. B entsprechend höher) Dänemark 3 Kronen; Finnland Marka 11.50; Großbritannien und Kol. sh. 2.4; Holland und Kol. Fl. 1.50; Italien 8 Lire Jugoslavien 26 Dinar; Norwegen 3 Kr.; Oesterreich Kr. 18500, Ausg. B 25500; Rumänien 50 Lei; Schweden 2 Kr.; Tschechoslowakei Kč. 10.50; U. S. A. Dollar 0.60. Fehlende Länder im allgemeinen etwa ²/₃ des Dollarpreises.



Warum große Länder besser zu verteidigen sind als kleine, warum die Wolken nicht auf die Erde fallen, und warum die Menschen aufhören zu wachsen.

Von Dr. Werner Bloch.

Die Überschrift wird gewiß manchem Leser erstaunlich erscheinen. Wie kann man drei so ganz verschiedene Dinge zu einem Satz vereinigen und in einem Aufsatz behandeln? Gewiß, die Fragen gehören drei sehr voneinander verschiedenen Gebieten an, die scheinbar nichts miteinander gemein haben. Die Antwort aber auf die drei Fragen führt allemal auf denselben Grund zurück, alle drei Tatsachen lassen sich mit Hilfe eines geometrischen Satzes erklären. Einem Satz aber, der so interessante Ergebnisse liefert, wird man doch sicher eine erhebliche Bedeutung zumessen dürfen, und da es möglich ist, ihn ohne große Schwierigkeit auseinanderzusetzen und einsichtig zu machen, so lohnt es, sich einmal mit ihm und seinen merkwürdigen Folgen zu beschäftigen.

Wenn man eine Karte von Deutschland betrachtet oder den Plan eines Hauses oder eine mikrophotographische Aufnahme von irgendwelchen Wesen der Kleintierwelt, so wird man sehr häufig darunter ein Zahlenpaar finden, vielleicht 1 : 100 000 oder 1 : 250 oder etwa die Angabe: 800 fache Vergrößerung. Diese Mitteilungen besagen, daß im ersten Fall jedem cm der Karte 100 000 cm des wirklichen Landes, im zweiten Fall jedem cm des Planes 250 cm des Hauses entsprechen, und die Unterschrift unter dem Bilde würde besagen, daß jedem cm des Bildes nur ein Achthundertstel cm in Wirklichkeit zukommt. Jetzt wollen wir einmal auf dem Plan ein Zimmer betrachten, dessen Wände in der Zeichnung 2 cm und 3 cm betragen, in Wirklichkeit also 5 m und 7,50 m lang sind, und uns den Flächeninhalt unseres Zimmers berechnen. Man multipliziert (vervielfacht) die Maßzahlen der Länge der beiden Seitenwände miteinander und gibt dann dem Ergebnis die entsprechende Flächenbenennung. Auf unserem Plan finden wir also den Flächeninhalt zu 2 . 3 qcm, das sind 6 qcm. Können wir nun den Flächeninhalt des Zimmers in Wirklichkeit auch dadurch berechnen, daß wir dieses Ergebnis mit 250 multiplizieren? Versuchen wir es. Das 250 fache von 6 qcm wären 1500 qcm. 10 000 qcm gehen auf einen Quadratmeter. Man sieht leicht, daß der Versuch mißlungen ist, denn hiernach würde unser Zimmer noch nicht einmal ein Sechstel Quadratmeter Grundfläche haben! Die Angaben über die Größenverhältnisse, die man unter Bildern, Karten und Plänen findet, beziehen sich also, wie man aus dieser kleinen Überlegung ersehen hat, lediglich auf die Längen, aber nicht auf die Flächen. Man nennt diese Angabe deswegen auch zuweilen das lineare Vergrößerungsverhältnis, um besonders darauf hinzuweisen, daß es sich nur auf die Linien, nicht aber auf die Flächen der Figur bezieht. Es liegt nun aber nahe zu fragen, ob und wie man das Vergrößerungsverhältnis für Flächen finden kann, wenn man das lineare Vergrößerungsverhältnis kennt. Das ist einfach. Abb. 1 zeigt uns zwei Quadrate, von denen das größere doppelt so lange Seiten hat als das kleinere. Wir können also sagen, wenn wir das größere als ein Bild des kleineren betrachten, das Vergrößerungsverhältnis sei 2 : 1. Nun zeigt unsere Abbildung unmittelbar, daß die Fläche des größeren Quadrats das Vierfache der Fläche des kleineren Quadrats ist, oder daß die große Quadratfläche zur kleinen sich verhält wie 4 : 1. Würden wir ein Quadrat zeichnen, dessen Seiten dreimal so lang sind als die des kleinen, so würde sein Flächeninhalt, wie man

leicht sieht, 9mal so groß sein. Würden wir die Seiten vervierfachen, so würde der Inhalt auf das 16fache wachsen; bei fünffacher Seitenlänge würde der Inhalt das 25fache betragen usw. Verhalten sich also bei mehreren Quadraten die Seiten wie 1 : 2 : 3 : 4 : 5 ..., so verhalten sich die Flächen wie 1 : 4 : 9 : 16 : 25. . . . Deshalb nennt man auch die Reihe dieser Zahlen die Quadratzahlen; man sagt also, die Zahl 25 sei die Quadratzahl oder kurz das Quadrat von 5. Man findet also die Quadratzahl einer Zahl, indem man die Zahl mit sich selbst multipliziert. Die Quadratzahl von 8 ist dann z. B. 8 . 8 oder 64. Soweit es sich nun um Quadrate handelt, können wir jetzt das Vergrößerungsverhältnis ihrer Flächen angeben, wenn wir das ihrer Seiten kennen. Es verhalten sich nämlich die Flächen zueinander wie die Quadratzahlen der Seitenlängen. Haben wir also etwa zwei Quadrate, deren Seiten sich wie 3:5 verhalten, die z. B. etwa 3 cm und 5 cm lang sind, so verhalten sich ihre Flächeninhalte wie 9:25; sie betragen nämlich in unserem Beispiel 9 qcm und 25 qcm. Wir müssen uns nun fragen, wie die Sache bei anderen Figuren liegt, die nicht Quadrate sind.

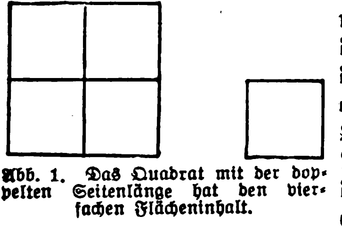


Abb. 1. Das Quadrat mit der doppelten Seitenlänge hat den vierfachen Flächeninhalt.

Betrachten wir zunächst einmal ein Dreieck, und zwar das kleine mit 1 bezeichnete Dreieck oben in der Abb. 2. Wir wollen seine Seiten verdoppeln; dadurch wird, wie die Abb. ersehen läßt, ein Stück hinzugefügt, das man in drei Dreiecke von derselben Form und Größe wie das erste Dreieck zerlegen kann, sodaß das Dreieck mit der doppelten Seitenlänge den vierfachen Inhalt hat. Die Abbildung zeigt deutlich, wie das Verfahren weitergeht. Es kommen nach und nach, wenn man die Seiten verdrei-, vervier- und verfünffacht, Streifen hinzu, die fünf, sieben und neun solcher Dreiecke enthalten, sodaß die Dreiecksinhalte auf das Neun-, Sechzehn- und Fünfundzwanzigfache anwachsen. Jedes der durch Hinzufügung eines solchen Streifens entstandenen Dreiecke kann man als ein vergrößertes Bild des ursprünglichen betrachten; man sagt auch von diesen Dreiecken, sie seien einander ähnlich, und wir sehen, daß hier dieselben Beziehungen vorliegen wie vorhin bei den Quadraten. Wenn bei ähnlichen Dreiecken sich die Seiten wie 1 : 2 : 3 : 4 : 5 verhalten, so verhalten sich die Flächeninhalte wie 1 : 4 : 9 : 16 : 25, oder man kann sagen, bei ähnlichen Dreiecken verhalten sich die Flächeninhalte wie die Quadratzahlen der Seitenlängen.

Hier ergibt sich noch eine interessante Bemerkung. Wie man aus der Dreiecksfigur und den hinein- und danebengeschriebenen Zahlen ersieht, erhält man die Reihe der Quadratzahlen, wenn man nach und nach die ungeraden Zahlen addiert (zusammenzählt). 1 und 3 gibt 4 und 5 gibt 9 und 7 gibt 16 und 9 gibt 25 usw. Der eigentliche Grund für diesen Zusammenhang läßt sich leicht entdecken. Wir können nämlich von der 16 zur 25 in zwei Schritten gelangen. Wir gehen aus von 4 . 4 und sagen 5 . 4 ist um 4 größer als 4 . 4, und 5 . 5 ist wieder um 5 größer als 5 . 4. Also muß 5 . 5 im ganzen um 5 + 4, d. h. um 9 größer sein als 4 . 4. Dieselbe Überlegung zeigt natürlich, daß 18 . 18 um 18 + 17 größer sein muß als 17 . 17. Da nun die Summe von zwei aufeinanderfolgenden Zahlen stets ungerade sein muß, und die beiden zu addierenden Zahlen immer je um 1 zunehmen, so ist dieser merkwürdige Umstand aufgeklärt.

Nach dieser kleinen Abschweifung in das Gebiet der Zahlen wenden wir uns nun der Betrachtung beliebiger, von geraden Linien begrenzter Figuren zu. Solche Figuren kann man stets durch geeignete Linien in Dreiecke zerlegen. Unsere dritte Abbildung zeigt, wie das bei einem Fünfeck z. B. von einer Ecke aus geschehen kann. Und zwar wollen wir zunächst das kleine Fünfeck (rechts) ins Auge fassen. Die Abbildung läßt dann erkennen, wie man sich ein vergrößertes Abbild herstellen kann. Man braucht nämlich nur alle von einer Ecke ausgehenden Dreiecksseiten gleichmäßig zu verlängern — in unserer Abbildung sind sie verfünffacht worden —, so entsteht ein neues Fünfeck, das man wieder als ein vergrößertes Bild des ursprünglichen ansehen kann, und als dem ursprünglichen ähnlich bezeichnet. Weil sich nun aber das große Fünfeck in entsprechender Weise aus Dreiecken zusammensetzt wie

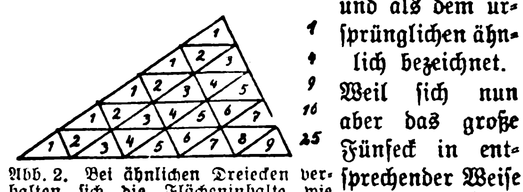


Abb. 2. Bei ähnlichen Dreiecken verhalten sich die Flächeninhalte wie die Quadratzahlen der Seitenlängen.

das kleine Fünfeck, und da wir schon wissen, in welcher Weise die Flächen von Dreiecken bei Vergrößerung zunehmen, so wissen wir jetzt auch über beliebige Vielecke Bescheid. Auch bei zwei ähnlichen Vielecken verhalten sich die Flächeninhalte wie die Quadratzahlen entsprechender

Seiten oder überhaupt entsprechender Linienstücke.

Ziehen wir schließlich noch die krummlinigen Figuren in den Kreis unserer Betrachtungen, so

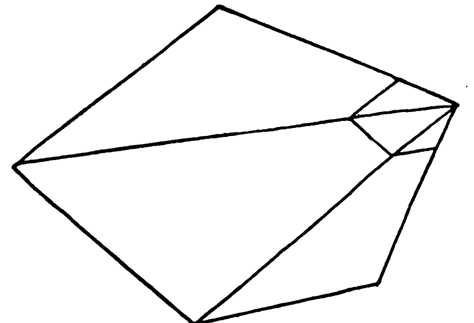


Abb. 3. Ein Fünfeck vergrößert im Maßstab 5 : 1.

treten uns auch hier dieselben Verhältnisse entgegen. Eine krummlinige Figur werden wir nämlich in der Praxis regelmäßig durch eine geradlinig begrenzte ersetzen, deren sehr kleine Seiten sich der Begrenzungslinie der Figur möglichst eng anschließen, wie es die Abb. 4 andeutet. Damit können wir unseren Satz ganz allgemein aussprechen. Die Flächeninhalte zweier ähnlicher Figuren verhalten sich wie die Quadratzahlen entsprechender Linienstücke.

Wir sind nun soweit gekommen, die erste Frage unserer Überschrift zu beantworten. Warum sind große Länder leichter zu verteidigen als kleine? Nun, unser Satz ist nicht ohne Einschränkung richtig. Er gilt nur, wenn die Länder in ihrer Form ähnlich sind. Dann ist die Sache aber leicht einzusehen. Ist etwa das größere Land ein einigermaßen ähnliches Abbild des kleineren im Maßstab 2 : 1, so sind also alle seine Grenzlinien doppelt so groß als die des kleineren Landes. Sein Flächeninhalt dagegen ist das Vierfache des kleineren Landes. Die Bewohnerzahl wird sich nun im allgemeinen nach dem Flächeninhalt richten. Sind beide Länder gleich dicht bewohnt,

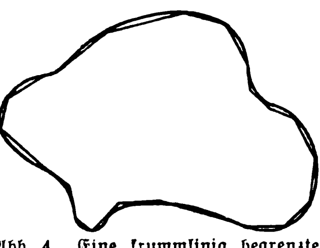


Abb. 4. Eine krummlinig begrenzte Figur läßt sich angenähert durch eine gradlinig begrenzte ersetzen.

so hat also die vierfache Bewohnerzahl nur die doppelte Grenze zu verteidigen, sodaß die Linien doppelt so stark besetzt werden können. Man kann sich die Sache auch auf folgende Weise klar machen: Wenn sich vier Staaten, deren Gebiete z. B. einmal quadratische Form haben mögen, und die so aneinandergrenzen sollen, wie die vier kleineren Quadrate, die in unserer Abb. 1 das große Quadrat bilden, zu einem Staate vereinigen, so fallen die inneren Grenzen, die vorher doppelt besetzt sein mußten — nämlich von jedem Staate auf seiner Seite — fort. Die Truppen dieser Grenzen werden also für die äußeren Grenzen frei, und wenn alle Grenzen gleich stark besetzt waren, so werden — wie man leicht sieht — jetzt ebensoviel Truppen frei, wie schon vorher an den äußeren Grenzen standen; die dort stehenden Linien können also verdoppelt werden. Wenn nun gewiß das Verhältnis auch nicht immer so günstig liegen mag, so wird doch bei der Verschmelzung zweier aneinandergrenzender Staaten immer die Truppenmacht frei, die beiderseits die Grenzen bewachte. Diese ist natürlich um so größer, je länger die gemeinsame Grenzlinie ist.

Wir wollen nun mit unserer Betrachtung von den Flächen zu den Körpern übergehen und wollen uns fragen, wie stark wohl der Rauminhalt eines Körpers zunimmt, wenn man seine sämtlichen Kanten verdreifacht, kurzum, wenn

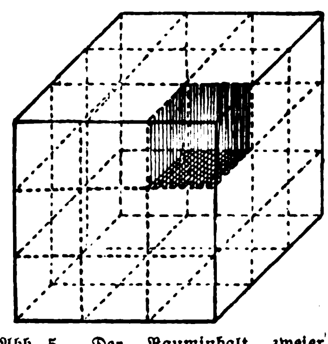


Abb. 5. Der Rauminhalt zweier Würfel, deren Kanten sich wie 1:3 verhalten, verhält sich wie 1: 27.

man es so einrichtet, daß die lineare Vergrößerung 3 beträgt. Am bequemsten läßt sich das bei einem Würfel übersehen. In Abb. 5 ist ein Würfel dargestellt, dessen Kanten alle dreimal so groß sind wie die Kanten des in seiner rechten oberen vorderen Ecke befindlichen, dunkel schraffierten Würfels. Beachtet man nun die punktierten Linien, so zeigt sich, daß man an der vorderen Seitenwand neun solche kleinen Würfel zu einer Mauer aufschichten kann, und daß man drei solcher Mauern hintereinanderbauen muß, um den ganzen Würfel auszufüllen. Der Würfel, dessen Kanten 3 mal so groß sind wie die des ersten, hat den 3 . 3 . 3fachen, d. h. den 27fachen Rauminhalt des kleinen. Man nennt, da der Würfel auch Kubus heißt, diese Zahl die Kubikzahl von 3. Es folgen hier die Kubikzahlen der ersten 10 Zahlen:

$$1 . 1 . 1 = 1$$
$$2 . 2 . 2 = 8$$

3.3.3 = 27
4.4.4 = 64
5.5.5 = 125
6.6.6 = 216
7.7.7 = 343
8.8.8 = 512
9.9.9 = 729
10.10.10 = 1000.

Man sieht, wie stark die Kubikzahlen zunehmen, während die Grundzahlen nur von 1 bis 10 wachsen. Werden also die Kanten eines Würfels verzehnfacht, so wird sein Rauminhalt vertausendfacht. Wir haben vorhin ausführlich gezeigt, daß bei dem Vergrößerungsverhältnisse für alle Figuren eben dasselbe gilt, wie für die Quadrate. Auch hier gilt nun für alle Körper dasselbe in Bezug auf das Größenwachstum, was wir soeben für die Würfel gezeigt haben. Wir wollen aber darauf verzichten, es jetzt auch für die Körper ebenso ausführlich nachzuweisen, wie bei den Flächen. Wir begnügen uns mit der Tatsache, daß für die Körperwelt folgender Satz gilt: „Die Rauminhalte zweier ähnlicher Körper verhalten sich wie die Kubikzahlen entsprechender Linienstücke“. Betrachten wir jetzt die Oberflächen der beiden Würfel, so zeigen uns unsere früheren Überlegungen, daß die sämtlichen Seitenflächen des Würfels, dessen Kanten verdreifacht werden, sich verneunfachen, daß also auch die ganze Oberfläche des größeren Würfels neunmal so groß ist. Auch hier wollen wir dies Ergebnis gleich verallgemeinern und sagen: „Die Oberflächen ähnlicher Körper verhalten sich wie die Quadratzahlen entsprechender Linienstücke“.

Damit haben wir nun die Grundlage zur Beantwortung auch der beiden anderen Fragen gewonnen. Die eben angestellten Betrachtungen lassen nämlich erkennen, daß, wenn ein Körper wächst, sein Rauminhalt, der ja wie die Kubikzahlen wächst, viel stärker zunimmt als seine Oberfläche, die ja nur entsprechend den Quadratzahlen wächst. Umgekehrt kann man natürlich auch sagen, daß, wenn ein Körper verkleinert wird, sein Rauminhalt viel stärker verkleinert wird als seine Oberfläche.

Wir wollen uns jetzt fragen, wie es kommen kann, daß ein Körper in der Luft schwebt. Auf einen jeden Körper wirkt die als Schwerkraft bezeichnete Anziehungskraft der Erde. Diese Kraft läßt einen nicht unterstützten Körper zu Boden fallen. Je größer die Masse eines Körpers ist, desto größer ist auch die Schwerkraft, die auf ihn wirkt. Daß gleichwohl im luftleeren Raum alle Körper gleich schnell fallen, daß also die Einwirkung der Erde auf alle Körper scheinbar dieselbe ist, hat seinen Grund darin, daß der schwerere Körper ja auch seinem Bewegtwerden infolge seiner größeren Masse einen größeren Widerstand entgegensetzt, sodaß die größere Kraft gerade hinreicht, ihn ebenso rasch zu bewegen, wie der leichtere Körper von der entsprechend kleineren Kraft bewegt wird. Fällt ein Körper, so wirkt außer der Schwerkraft auch noch eine zweite Kraft, diesmal aber im entgegengesetzten Sinne, auf ihn ein: Der Widerstand der Luft. Durch den Widerstand der Luft werden die Körper in ihrem Fall behindert; ihre Geschwindigkeit wird verlangsamt. Bei den Körpern, die wir alltäglich in der Hand haben, überwiegt die Schwerkraft bei weitem den Einfluß der Luftreibung. Man kann sich aber die Frage vorlegen, ob nicht Umstände denkbar sind, unter denen der Luftwiderstand so groß wird, daß er die Fallbewegung ernsthaft behindert, ja wohl gar völlig zum Stillstand bringt. Wie wir schon sagten, hängt die Schwerkraft von der Masse eines Körpers ab, bei Körpern aus gleichartigem Stoff also vom Rauminhalt des Körpers. Der Luftwiderstand macht sich aber nur an der Oberfläche des Körpers geltend, er hängt also nicht vom Rauminhalt, sondern von der Oberfläche und außerdem noch von der Geschwindigkeit der Bewegung ab. Man kann also den Luftwiderstand durch Erhöhung der Geschwindigkeit oder durch Vergrößerung der Oberfläche des Körpers verstärken. Infolge ihrer sehr großen Geschwindigkeit werden z. B. die Meteorsteine, die in den Luftraum der Erde eindringen, nach einiger Zeit, während der sie sich infolge der Luftreibung meist bis zur Gluthitze erwärmt haben, zum Stillstand gebracht. Die große Oberfläche bei kleinem Gewicht benutzt man etwa beim Fallschirm. — Nun denken wir uns aber einmal eine große Anzahl Kugeln aus demselben Stoff, jedoch von verschiedener Größe und dann nach der Größe geordnet. Fangen wir bei den großen Kugeln an und gehen zu immer kleineren über, so nimmt der Rauminhalt wie auch die Oberfläche dieser Kugeln ab, und damit vermindert sich die auf eine solche Kugel wirkende Schwerkraft wie auch der auf sie wirkende Luftwiderstand. Wie wir aber vorhin gesehen haben, nimmt der Rauminhalt viel stärker ab als die Oberfläche, d. h. also: Die Schwerkraft vermindert sich stärker als die Hemmung durch die Luft. Gehen wir weiter bis zu hinreichend kleinen Kugeln, so müssen wir einmal zu Kugeln kommen, bei denen die Schwerkraft im Verhältnis zum Luftwiderstand

so klein geworden ist, daß das Kügelchen überhaupt nicht mehr fallen kann, weil es schon beim geringsten Fallversuch durch die Luft sofort wieder zum Stillstand gebracht wird. Jetzt wird die kleine Kugel gerade in der Luft schweben. Das aber dürfte der Fall sein, der bei den Wolken vorliegt, von denen wir annehmen müssen, daß sie aus sehr kleinen Wassertröpfchen bestehen, die eben wegen ihrer Kleinheit in der Luft schweben. Auch der Staub vermag übrigens z. B. aus der gleichen Ursache in der Luft zu schweben. Bewirken nun irgendwelche Umstände, daß mehrere solcher Tröpfchen sich zu einem Tropfen vereinigen, so überschreitet dessen Größe die Masse einer solchen Kugel, die noch gerade schweben kann, und die größeren Tropfen fallen als Regen auf die Erde.

Und nun die letzte der drei Fragen! Warum hören die Menschen auf zu wachsen? Vernünftigerweise müssen wir vorher die Frage beantworten, wodurch denn die Menschen wachsen. Offenbar wachsen die Menschen deshalb, weil sie essen. Die Nahrung, die wir von Kind auf zu uns nehmen, dient zweierlei Zwecken. Erstens muß sie dazu dienen, den Energieverlust auszugleichen, der durch die Arbeit des Körpers und Geistes hervorgerufen wird. Das Schreien, Laufen und Spielen der Kinder, das Lernen und Arbeiten verbraucht einen Teil ihrer Nahrung, der Überschuß an Nahrung aber wird zum weiteren Ausbau des Körpers benutzt. Das Wachstum des Körpers ist also von der aufgenommenen Nahrungsmenge abhängig. Man könnte nun glauben, daß der Erwachsene, der seiner Länge noch einige Zentimeter zuzusetzen wünschte, nur nötig hätte, mehr zu essen. So einfach liegt die Sache aber nicht. Es kommt nämlich nicht auf die Menge an, die wir in den Magen befördern, sondern auf die Menge, die durch die Darmwand hindurch in den Körper gelangt. Die Menge der Nahrung, die in den Körper einwandert, ist also, abgesehen von der Masse der aufgenommenen Speisen usw., auch noch von der Größe der Darmwand abhängig. Je größer die Darmoberfläche ist, um so mehr Nährstoffe vermögen hindurchzutreten. Je mehr andererseits ein Mensch wächst, desto mehr steigt auch der dauernde Energieverlust. Die Energieabgabe wächst dabei entsprechend der Zunahme des Rauminhaltes des menschlichen Körpers, die Fähigkeit zur Nahrungsaufnahme aber nur entsprechend der Vergrößerung der Darmoberfläche. Unsere vorhin angestellten Betrachtungen haben uns nun aber gelehrt, daß der Rauminhalt und damit also auch der Energieverlust viel stärker zunimmt als die Oberfläche eines Körpers und damit auch die Möglichkeit des Ersatzes für die Ausgaben. Wächst ein Mensch z. B. von Kind an bis auf das Dreifache seiner ursprünglichen Länge, so wird sich seine Darmoberfläche zwar auf das Neunfache, sein Körper aber auf das Siebenundzwanzigfache vergrößern. Es muß also einmal ein Zeitpunkt kommen, in dem die Nahrungsmenge, die der Darm hindurchläßt, nur noch gerade ausreicht, um den ständigen Verbrauch des Menschen zu decken, in dem sich also ein Überschuß, der zum weiteren Ausbau des Körpers verwendet werden könnte, nicht mehr ergibt. Das wäre der Augenblick, von dem an das Wachstum des Menschen zum Stillstand kommt.

Freilich, der hier angeführte Grund dürfte nicht der einzige sein, der dem Größenwachstum von Mensch und Tier eine Grenze setzt. Auch andere Umstände, die Artbeschaffenheit, das Klima, die Zusammensetzung der Nahrung spielen eine Rolle. Immerhin, das Verhältnis der Darmoberfläche zum Körperinhalt dürfte hierbei sicher etwas mitzubestimmen haben.

Es gibt noch mancherlei andere Erscheinungen, die durch Anwendung unserer Überlegungen ihre Erklärung finden können. Doch es sei genug gesagt, wenn wir heute an unseren drei Beispielen zeigen konnten, welche Fülle der Anregung und des Verständnisses von einem einzigen und noch dazu grundeinfachen mathematischen Satze ausgehen kann.

Grönlands Pflanzenwelt in Gegenwart und Vergangenheit.

Von H. Fehlinger.

Mit Ausnahme schmaler Landstriche an den Küsten ist Grönland von Inlandeis bedeckt, das die Form eines Schildes mit schwacher Wölbung hat und in den mittleren Teilen der Insel bis zu Höhen von 3000 m ansteigt. An den zum Meer steil abfallenden Rändern des Hochlands tauchen Felsberge und Spitzen auf, die sogen. Nunataks, zwischen denen Gletscher in Form langer Ströme oder breiter Lappen herabkommen. Wo die Gletscher das Meer erreichen, brechen Stücke davon ab, die dann im Meere als Eisberge treiben. Die mächtige Anhäufung

des Inlandeises rührt von der bedeutenden Erhebung Grönlands über den Meeresspiegel und den starken Niederschlägen her. Andere arktische Inseln, namentlich die im Nordwesten Amerikas, sind Flach- oder Hügelländer mit geringem Niederschlag und deshalb nicht ständig mit Eis bedeckt.

Auf den vom ewigen Eise freien Rändern Grönlands entfaltet sich im Sommer ein verhältnismäßig reiches Pflanzenleben und damit ein auffälliger Gegensatz im Landschaftsbilde dieser Küstenstriche und des Binnenlandes. Der englische Botaniker, Prof. A. C. Seward, gibt in seinem Buch „A Summer in Greenland" (Cambridge University Preß) gute Auskunft über Grönland. Über die Pflanzenwelt in Gegenwart und Vergangenheit sagt er ungefähr folgendes: Die Fülle von Blumen, die man

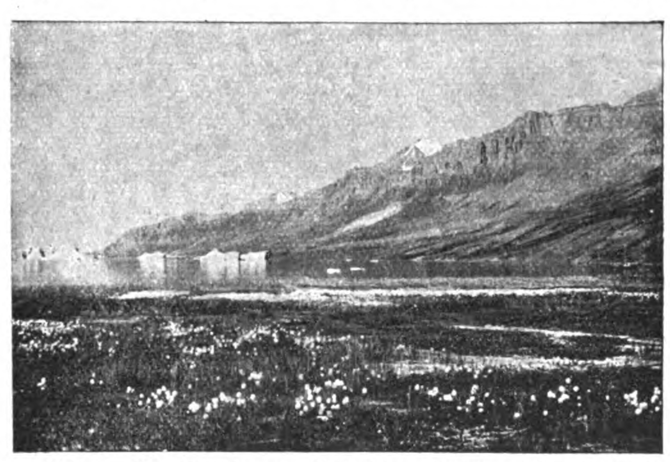


Abb. 1. Pflanzenwuchs am Ata-Delda, Grönland. (Nach Seward.)

sieht, macht einen unerwarteten Eindruck auf den Besucher, der von dem Gedanken an ein Land erfüllt ist, das unter einer Eismasse von unbekannter Mächtigkeit liegt, wo während des langen Winters, wenn das Meer zugefroren ist, tiefer Schnee auch die Küstengegenden bedeckt. Eine Wirkung der polaren Verhältnisse auf die Pflanzen offenbart sich in der geringen Ausbildung der oberirdischen Stämme und der Zweige und andererseits in einer oft ungewöhnlich starken Entfaltung der Stammteile und Wurzeln in der Erde. Nicht minder auffällig ist der Blütenreichtum. Wie kräftig die Wurzelentwicklung ist, sieht man bei dem Versuch, eine starke Zwergweide unbeschädigt auszugraben. Der felsige Boden ist gewöhnlich nur mit einer dünnen Erdschicht bedeckt, sodaß die Wurzeln nicht weit in die Tiefe wachsen können. An manchen Orten ist der Boden schon in einer Tiefe von etwa 60 cm ständig gefroren, während er an anderen Stellen mehr als $1\frac{1}{2}$ m tief auftaut. Die Wurzeln von Weiden breiten sich oft in ganz geringer Tiefe 10 m weit oder noch weiter wagrecht aus. Nach dem Höhenwachstum kann das Alter der Holzgewächse nicht beurteilt werden: Eine kaum 2 cm dicke Weide zeigte etwa 100 Jahresringe. In Südgrönland gibt es noch verhältnismäßig viele Bäume, die in seltenen Fällen bis 15 m Höhe erreichen, und zwar Weiden, Birken, Erlen, Ebereschen und Wacholder. Weiter im Norden, in der Gegend der Disko-Insel, sah Seward nur noch Zwergweiden und Zwergbirken, die selbst an geschützten Stellen nicht ganz 1 m Höhe erreichen. Sie liegen meist mit dem Stamme am Boden, und die aufragenden Zweige wachsen Jahr für Jahr nur ganz wenig.

In den höheren Breiten sind die schlammigen und sumpfigen Flächen an den Mündungen der Gletscherströme weithin mit den weißen Flocken des Baumwollgrases, mit Fettkraut und vielen anderen dem Europäer wohlbekannten Pflanzen bedeckt. Auf trockenem Grunde gedeihen Weidenröschen, wilder Mohn und Löwenzahn. Über die Hänge der Berge ziehen sich oft dichte Bestände von Heidepflanzen, unter die sich kümmerliche Weiden mischen. Zu diesen Heidepflanzen gehören der Heidelbeerstrauch, der im Spätsommer reichlich Früchte trägt; die Preiselbeere, eine der Alpenrose ähnliche Rhododendrenart; der Labradortee mit seinen weißen langgestielten Blütendolden; Phyllodoce coerulea, deren purpurne Glocken ebenso auffallen wie die Fülle schöner weißer Blüten von Diapensia.

Am Strande wächst im Schotter die Brustwurz oder Engelwurz (Archangelica), deren manchmal fast meterhoher Stengel hübsche Blätter trägt, während die gelbgrünen Blüten unscheinbar sind. Stengel und Blattstiele werden von dem Eskimo als Nahrungsmittel hochgeschätzt. Daneben trifft man den Frauenmantel und die hohen Blütentrauben verschiedener Knabenkräuter, des herzblättrigen Zweiblattes und der allerdings nicht sehr häufigen alpinen Wiesenraute.

Zu den häufigsten Pflanzen zählt Pyrola grandiflora, eine unserem Immergrün verwandte Art mit dunkelbraunen Blättern und rosa

Blüten, ebenso die Silberwurz, ein rasenbildender Halbstrauch mit immergrünen Blättern und weißen Blüten, hellrosa blühende Lausekräuter, weißblühendes Hornkraut, dann Knöteriche, Steinbreche, Hahnenfüße, Fingerkraut usw. Farne, ebenso wie Moose und Flechten in vielen Farbenschattierungen, sind bezeichnende Bestandteile der Pflanzenwelt Grönlands.

Viele der etwa 400 grönländischen Blütenpflanzen sind auch in Europa heimisch, andere in Nordamerika und wieder andere in dem ganzen Nordpolargebiet (zirkumpolare Pflanzen). Auf Grönland beschränkt ist bloß eine einzige Art, nämlich das grönländische Laichkraut (Potamogeton groenlandicum). Nach dem Rückzug des Eises aus den Küstenstrichen Grönlands wanderten zweifellos viele amerikanische und zirkumpolare Pflanzen über den Smithsund ein und bevölkerten den eisfrei gewordenen Boden. Eine große Zahl von Arten ist jedoch auf die südlichen Gegenden der Insel beschränkt, und es ist anzunehmen, daß ihre Samen durch Meeresströmungen und Winde nach Grönland gebracht wurden. Einige haben wohl auch schon vor Jahrhunderten die isländischen und norwegischen Kolonisten eingeführt. Die Beweise für die Annahme einer Landverbindung, die nach dem Rückgange des Inlandeises zwischen Grönland einerseits und Island und den Faröern andererseits bestanden haben soll, sind durchaus unzureichend.



Abb. 2. Pyrola grandiflora, Grönland. (Nach Seward.)



Abb. 3. Pflanzenwuchs am Engländer-Hafen, Grönland. (Nach Seward.)

Überwinternde Pflanzen sind unter der Schneedecke keinen sehr hohen Kältegraden ausgesetzt. Aus Löchern in der Schneedecke steigt feuchtwarme Luft auf, und die Wasserwärme kleiner Tümpel unter dem Schnee beträgt bis zu 17° C, wenn die Lufttemperatur auf —30° C gesunken ist.

*

Vor der gegenwärtigen Vereisung war die Pflanzenwelt Grönlands von der heutigen wesentlich verschieden. Soweit die Eisbedeckung Einblick gestattet, besteht der Boden vorwiegend aus Granit und Gneis. An den Küsten treten daneben Kalkstein, Sandstein, Ton und Schotter auf, die fossile Reste von Pflanzen und Tieren, den Zeugen des einstmals viel milderen Klimas, bergen. Sogar an den Gestaden des Polarmeeres fand man Kalksteine, die Korallenriffe der Altzeit der Erde (des Paläozoikums) sind. Auch Ablagerungsgesteine an verschiedenen Stellen der Ost- und der Westküste bestehen aus Kalkskeletten von Meerestieren. Diese Ablagerungen aus mehreren erdgeschichtlichen Zeitaltern beweisen, daß wiederholte Senkungen des Landes unter den Meeresspiegel und darauffolgende Hebungen

stattgefunden haben. Das Vorkommen von Sand- und Schotterterrassen in Höhen bis zu etwa 100 m über dem Meere, in denen Muscheln derselben Arten eingebettet sind, wie sie jetzt noch in den Polarmeeren vorkommen, macht es zweifellos, daß noch in jüngster erdgeschichtlicher Vergangenheit eine Hebung des Strandes stattgefunden hat. An der Westküste mindestens vollzieht sich jedoch gegenwärtig eine Senkung des Landes; denn verschiedentlich sind vor einiger Zeit in die Felsen eingelassene Ringe zum Festmachen der Schiffstaue nun nur noch bei Ebbe sichtbar; überdies wurde beobachtet, daß Meerespflanzen, die sich bei Ebbe an den Fuß von Klippen schlingen, ihre Standorte langsam aufwärts verlegen.

Die fossilführenden Gesteine an der Westküste und den ihr vorgelagerten Inseln gehören zumeist der Kreidezeit an; andere sind tertiären Alters. Sie sind reich an Abdrücken von Laubblättern, wie z. B. der Platane und des Tulpenbaumes, und von Farnwedeln, die heute in warmen Ländern vorkommenden Arten ähneln. Ferner fand man Zweige von Koniferen, fast ganz gleich denen des Mammutbaumes (Wellingtonia gigantea), der jetzt auf einen schmalen Strich an der kalifornischen Küste beschränkt ist. Auch dicke Stämme von Waldbäumen wurden versteinert angetroffen. Besonders bemerkenswert sind unter den fossilen Pflanzenfunden von Grönland die fächerförmigen Blätter des japanischen Nußbaumes oder Gingkobaumes, der in unserer Zeit nur noch als Zierbaum bekannt ist. Versteinerte Reste dieses Baumes wurden auch sonst im Nordpolargebiet und an vielen anderen Orten der Alten und Neuen Welt gefunden. Noch auffälliger ist es, daß Ablagerungen der Kreidezeit auf der Disko-Insel Blätter und Früchte, ähnlich denen des Brotfruchtbaumes, enthielten, der in Ozeanien heimisch ist, aber heute fast überall in den Tropen gepflanzt wird. Doch wäre es nicht angebracht, aus diesen einzelnen Funden zu schließen, Grönland hätte zur Kreidezeit ein tropisches Klima gehabt. Es kann sich bei den erwähnten Versteinerungsfunden um Pflanzenreste handeln, die von Meeresströmungen nach den grönländischen Küsten gebracht wurden. Professor Seward berichtet, daß auch heute Samen tropischer Pflanzen an der Westküste Grönlands angeschwemmt werden, gleichwie Treibholz aus Sibirien, Norwegen und Nordamerika. Diese Tatsache legt die Möglichkeit nahe, daß mindestens ein Teil der versteinerten Baumstämme, die grönländische Gletscherströme aus dem Sandstein der Berghänge gewaschen haben, in ferner Zeit ebenfalls durch Meeresströmungen nach dem hohen Norden befördert wurden, wo sie zusammen mit einheimischen Pflanzen begraben und versteinert wurden.

Die neuen Stickstoff-Forschungen und die Photographie des Stickstoffatoms.

Von Dr. Ludwig Kaul.

Besonders eingehend befaßt sich seit mehr als einem Jahrzehnt der britische Chemiker und Physiker Sir Rutherford mit der Enträtselung des Stickstoffes, den die Chemie von heutzutage nur in der Form des Luftstickstoffes kennt. Der Luftstickstoff ist ein energieträges Gas, das sich nur widerwillig mit anderen Körpern verbindet. Die Zahl der Verbindungen des Stickstoffes mit Sauerstoff, Kohlenstoff, Bor, Magnesium usw. erreicht noch nicht ein Dutzend, und selbst bei der Verbindung mit Sauerstoff sind „Reizmittel“ erforderlich, um das träge Gas bindungslustig zu machen.

Die Hitze als solche, die in der Chemie ja eine führende Rolle als Reizmittel spielt, genügt nicht, denn das Habersche Ammoniakverfahren, das Wasserstoff an den Stickstoff bindet, muß außer der Hitze noch zu gewaltigem Hochdruck greifen, um die zwei Gase Stickstoff und Wasserstoff aneinanderzupressen. Bei der Gewinnung von Salpetersäure aus der Luft durch elektrische Entladungen tritt für die Anreizung der Bindungslust des Stickstoffes mit dem Sauerstoff ein Mittel in Kraft, das sonst nicht besteht und normalerweise auch zum Wohle der Erdenbewohner nicht bestehen soll.

Der Stickstoff hat als Grundstoff oder Element der Chemie gegolten, bevor Sir Rutherford die Zusammensetzung seines Atoms nachwies. Damals konnte er nur bekanntgeben, daß die Bombardierung des in einem Glase eingeschlossenen reinen Stickstoffes durch die Alpha-Strahlen radioaktiver Körper (Radium, Thorium oder Uran) zu dessen Zerlegung in drei Heliumatome

und zwei Wasserstoffatome führe. Das war kurz vor dem Weltkriege, und vermutlich ist diese historische Katastrophe, durch die jede wissenschaftliche Arbeit jeweils den feindlichen Ländern fremd blieb, schuld daran, daß in Deutschland die wichtige Entdeckung Rutherfords wenig beachtet und, wie ich feststellen konnte, selbst in ernsten Fachkreisen nicht geglaubt wurde. Rutherford behauptete seinerzeit, es handle sich bei dem Aufbau des Stickstoffatomes um etwas wie eine Konstellation. Die drei Heliumatome erschienen ihm wie Planeten, und die zwei Wasserstoffatome wie Monde. In der Tat mußte ein System des Aufbaues im winzigen Stickstoffatom vorliegen, das mit den gewöhnlichen chemischen Begriffen nicht mehr erklärt werden konnte.

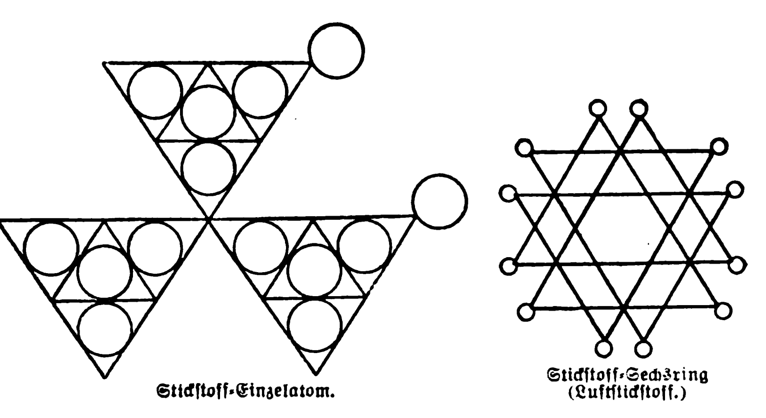
Es ist begreiflich, daß der britische Chemiker kein größeres Ziel kannte, als sich den tatsächlichen Nachweis dafür zu verschaffen, daß es mit der Zusammensetzung des Stickstoffatoms aus drei Heliumatomen und zwei Wasserstoffatomen seine Richtigkeit habe. Er strebte danach, das Bild eines Stickstoffatoms auf die photographische Platte zu bringen, und zwar in dem Augenblicke, da es von einem Alpha-Strahl aus dem bombardierenden Thorium erreicht wird. Viel zu weit würde es führen, wollte ich an dieser Stelle die technischen Vorbereitungen erwähnen, die der Gewinnung der interessanten Photographie galten. Es genügt der Hinweis darauf, daß Hunderte von Aufnahmen stattfanden, bevor es gelang, im Aufblitzen eines Lichtes beim Aufschlagen eines Alpha-Geschosses an der Vereinigungsstelle der drei Heliumatome auf besonders lichtempfindlicher Platte das zu erreichen, was nun mit Fug und Recht als die Photographie des Stickstoffatoms bezeichnet werden darf.

Die Radioaktivität selber, der gewalttätige, mit elektrischer Energie begabte Alpha-Körper, der kein Strahl, sondern ein wahrhaftiges Geschoß ist, wurde in den Dienst der Photographie gestellt. Aber erst dann, als er mit seiner elektrischen Ladung auf die Kontaktstelle der drei Heliumatome stieß und ein Aufleuchten bewirkte, konnte das äußere Bild des Stickstoffatoms festgehalten werden. Es ist ein Zufall, wenn ein Alpha-Geschoß gerade diesen Kontaktpunkt mit elektrischer Bindungsenergie der drei vereinigten Heliumatome trifft, und darum ist die Photographie nichts anderes als das Ergebnis eines Zufalles.

Diese Photographie ist das Wertvollste, was ein Forscher in der Chemie jemals zustande gebracht hat, denn die logischen Folgerungen aus diesem Atomgebilde gehen ins Ungemessene.

Das Stickstoffatom zeigt sich als ein zusammengesetztes Gebilde, das aus drei symmetrischen Teilen besteht. Von einem gemeinsamen Stoßpunkt aus verästeln sich die drei Heliumatome gleich einem Kleeblatt, sodaß von 120 zu 120 Grad ein neues Heliumatpm an der Stoßstelle sitzt.

Das einzelne Heliumatom hat selber wieder eine Form, die sich ohne große Anstrengung der Phantasie in die Konturen eines gleichseitigen Dreieckes fassen läßt. Es ergibt sich also das Bild dreier Dreiecke von absoluter Gleichseitigkeit, die mit je einer Spitze an dem gemeinsamen Stoßpunkt zusammenstehen, infolgedessen je zwei freie Ecken nach außen weisen.



Stickstoff-Einzelatom.

Stickstoff-Sechsring (Luftstickstoff.)

Das Bild der drei Heliumatome ist am besten als das eines stilisierten Kleeblattes zu bezeichnen, wie es die beigegebene Zeichnung auch ersehen läßt.

An zweien der außenstehenden' Ecken (im ganzen sind sechs solcher Ecken ersichtlich) weist die Photographie je eine Verdickung auf. Die zwei Ecken liegen aber nicht an einem einzigen Heliumatom, sondern an zwei Heliumatomen. Unsere Zeichnung läßt mit genügender Deutlichkeit ersehen, daß diesen beiden Verdickungen die Bindung je eines Wasserstoffatoms an einem Heliumatom entspricht. Die ganze Stellung zueinander zeigt überdies, daß bei der Bindung eine Parallelwirkung von Bindungsenergien in Frage kommt, mit anderen Worten: die paarweise getätigte Äußerung der Bindungsenergie.

Die Verdickung an den äußeren Spitzen der in Betracht kommenden Heliumatome macht etwa

den vierten Teil der Größe eines Heliumatoms aus. Da sich das Atomgewicht des Heliums zu jenem des Wasserstoffes ungefähr wie 4:1 verhält, liegt auch darin wieder der Nachweis, daß das Kleeblatt den drei Heliumatomen, das Paar Verdickungen aber dem gebundenen Wasserstoff entspricht.

Wenn ich die äußere Form des Heliumatomes der Übersichtlichkeit und Einfachheit halber in die Konturen eines gleichseitigen Dreieckes gefaßt habe, so ist doch noch zu erwähnen, daß die eigentliche Form auf andere Weise analysiert werden muß.

Das gleichseitige Dreieck, wie ich es schematisch für jedes Heliumatom angenommen habe, läßt sich nämlich in vier kleine gleichseitige Dreiecke zerlegen, die gleiche Größe besitzen: Drei werden von den Ecken des großen Dreiecks aus konstruiert, währernd das vierte in der Mitte zwischen den dreien übrig bleibt und mit seinen drei Ecken auf die Mitte der drei Seiten des größeren Dreieckes stößt. Wird diesen vier gleichseitigen, gleichgroßen Dreieckchen je ein Kreis einbeschrieben, so sind diese vier kleinen Kreise das eigentliche Heliumatom.

Es sitzen also drei kleine Kreise um einen ebenso großen Kreis in symmetrischer Form. Und diese kleinen Kreise haben bezeichnenderweise wieder den Umfang der Verdickungen, die ich als die gebundenen Wasserstoffatome bezeichnet habe.

Aus diesem Bild läßt sich dann ohne große Mühe folgende Schlußfolgerung ziehen: Jedes Heliumatom hat einen zentralen Atomteil, um den drei gleichgroße Atomteile gelagert sind. Offensichtlich bindet der Zentralteil die drei anderen Teile durch die Äußerung irgendeiner galvanischen Energie. Die drei anderen Teile besitzen aber auch eine Bindungsenergie, denn sonst würden sie sich nicht an einem Stoßpunkt zusammensetzen. Dieses Zusammensetzen muß auf irgendein Bindungsfluidum zurückzuführen sein. Die freibleibenden Teile des Heliumatoms (oder hier der Heliumatome) sind nicht minder mit solchem Bindungsfluidum ausgestattet, sonst wären sie nicht imstande, die Verdickungen anzusetzen, die ja gebundene Wasserstoffatome sind.

Logisch ist, daß im Falle des Stickstoffatoms, das zwei Heliumteile mit Wasserstoffbindungen und vier Heliumteile ohne Wasserstoffbindungen aufweist, an den freien Teilen sich auch noch Wasserstoffatome ansetzen können. Setzen sich an drei dieser Teile noch drei Wasserstoffatome an, so erscheint das Bild des Ammoniaks als Einzelmolekül von der Formel NH_3. Selbstverständlich stecken in dieser Formel aber 5 H, denn ihrer zwei sind ja schon im N enthalten.

Sofort taucht auch die Frage auf, ob nicht auch ein Körper aus drei Heliumatomen und 4 H bestehe? Warum denn nicht? Curtius hat ja das Hydrazin von der Formel $NH_2 . NH_2$ entdeckt, dessen Hälfte genau dem Bilde „drei Heliumatome und 4 Wasserstoffatome" entspricht! —

Zu der Photographie des Stickstoffatoms ist noch zu bemerken, daß sie am Stoßpunkt der drei Heliumatome, also an der Stelle, wo sich die drei Dreiecksspitzen treffen, oder vielmehr dicht daneben, den Alpha-Körper sehen läßt, der aus dem zerfallenden Thoriumatom stammt und durch das Zusammenprallen seiner Eigenenergie mit jener am Stoßpunkte der drei Heliumatome die Vorbedingungen für das Zustandekommen des wichtigen Lichtbildes geliefert hat. Dieser Alpha-Körper hat nur die Größe eines Wasserstoffatomes, bleibt also hinter der Größe des Heliumatoms zurück.

Präsentieren sich also sowohl die Teilgebilde des Heliumatoms, vier an der Zahl, als auch die zwei gebundenen Wasserstoffatome am Stickstoffatom, als auch der Alpha-Körper von der gleichen Größe — welcher Zusammenhang und welcher Unterschied besteht zwischen diesen drei Gattungen kleiner Körper? Denn der Wasserstoff als Atom ist unbestritten das winzigste und einfachste Gebilde in der chemischen Welt.

Besteht der Unterschied etwa in der verschiedenartigen Ausstattung dieser winzigen Körper mit chemischer Bindungsenergie oder galvanischem Bindungsfluidum?

Mögen die Leser des „Kosmos" selber darüber nachdenken, wie nahe die Photographie an die Urbestandteile der chemischen Welt und damit der ganzen Schöpfung überhaupt hinführt! Soviel sei noch zum Schluß gesagt, daß neuere Forschungen die Rotation der drei äußeren Kreisteile des Heliumatoms ergeben haben.

Ueber Tätowierungen.

Von Dr. med. Edgar Ruediger.

Das Tätowieren ist ein uralter Brauch des Menschengeschlechts, der auch heute in unseren Zonen nicht ausgestorben ist. Der Ausdruck „Tätowieren" kommt von dem tahitischen Wort tatau (d. h. gerade, kunstgerecht).[1] Tahiti, eine zu den Gesellschaftsinseln gehörende kleine Insel in der Südsee, hat also diesem allgemeinen Brauch den Namen gegeben. Dem Tätowieren vorausgegangen ist die Körperbemalung. Baco von Verulam (1561—1626) hat in seinen „Cosmetica" die Geschichte solcher Farben zur Körperbemalung bis ins biblische Altertum zurückdatiert; in Wirklichkeit sind diese viel älter. Schon in paläolithischen Wohnstätten, z. B. an der Schussenquelle in Oberschwaben, hat man farbige Erden, mit Renntierfett angeriebene Farbpasten aus Eisenrot gefunden, die ohne Zweifel zum Bemalen und Färben des menschlichen Körpers verwendet wurden. Nach Klaatsch hat sich aber der paläolithische Mensch nicht mit dem bloßen Bemalen begnügt, sondern sich auch mit seinen Feuersteinmesserchen tätowiert.

Das Tätowieren ist also wohl so alt wie die Menschheit selbst. Sein Ursprung wird von manchen Forschern darauf zurückgeführt, daß die Tätowierungen die Kleidung ersetzt haben, weil sie mit dem Zunehmen der Kleidung allmählich zurückgehen. Ich kann über diesen Ursprung nicht urteilen, da ich wilde Völkerschaften mit mangelhafter Bekleidung nicht kenne. Vieles scheint gegen diese Annahme zu sprechen, so die Tätowierungen im Gesicht.

Außerdem soll die Sitte des Tätowierens auf religiöse und erotische Beweggründe zurückzuführen sein. Noch heute tragen Angehörige eines bestimmten Bekenntnisses in Indien (Brahminen) ein rotes Kreuz auf der Stirn, das manchmal nur mit Farbe hergestellt, oft aber auch eintätowiert ist. Auch an ägyptischen Mumien hat man mystische Tätowierungen gefunden; so trug die Mumie einer ägyptischen Priesterin drei Reihen einer Tätowierung auf dem abgemagerten Unterleib. Es wurde also hier versucht, durch Tätowierung an dem Ort der Erkrankung eine Krankheit zu bannen. Stellenweise ist das ursprünglich religiöse Sinnbild zum Stammessinnbild, zum „Totem", geworden. Die Mitglieder eines Stammes tragen als Totem eine Zeichnung, meist ein Tier, am Körper tätowiert. Sehr häufig ist innerhalb des Totems die Ehe zwischen Stammesangehörigen verboten.

Auch die Anziehung des anderen Geschlechtes wurde ursprünglich dämonischen Einflüssen zugeschrieben. Erst später hat sich die Erotik vielfach davon befreit. Doch spielt sie auch heute noch bei den Tätowierungen eine große Rolle. Daß bei vielen Völkerstämmen Tätowierungen in der Nähe der Geschlechtsorgane üblich sind, weist auf deren sexuellen Ursprung hin.

Der religiöse Sinn hat sich in solchen Zeichnungen sehr lange erhalten. Auch die ältesten Christen ließen sich gern religiöse Zeichen in die Haut ätzen, so z. B. den Fisch, der als religiöses Sinnbild sehr viel älter ist als das Christentum. Er wurde von den Christen übernommen und ihm das Akrostichon[2] *Ιησους Χριστος Θεος Υιος Σωτηρ* [= ἰχθυς] (Jesus Christos Theos Hyios Soter [Jesus Christus, Gott, Sohn, Retter] = Ichthys-Fisch) zugrunde gelegt.

Ich habe nun in den letzten Jahren reichlich Gelegenheit gehabt, Männer der Arbeiterklasse unbekleidet zu sehen. Bevor nämlich auf unseren Steinkohlenbergwerken die Arbeiter zur Grubenarbeit angenommen — „angelegt" — werden, findet eine sogen. „Anlege-Untersuchung" statt, in der darüber entschieden wird, ob der Betreffende zur Grubenarbeit tauglich ist. Da diese Untersuchungen zentralisiert sind, d. h. an einer Stelle stattfinden, so kann man bei dem sehr reichlichen, in der Regel gesunden Angebot an Arbeitskräften sehr gut Studien machen, z. B. über das Vorkommen des Plattfußes, des Kropfes, überzähliger Brustwarzen, über sekundäre Geschlechtsmerkmale, Behaarungstypus usw.

Von jeher habe ich dabei den Tätowierungen meine besondere Aufmerksamkeit gewidmet; und meine Eindrücke seien hier kurz wiedergegeben.

Soweit die von mir beobachteten Tätowierungen in Deutschland hergestellt sind, kann man nur sagen, daß sie von Kunst recht weit entfernt sind. Gut ausgeführte Zeichnungen sieht man nur sehr selten; dann stammen sie jedenfalls aus irgend einer größeren Hafenstadt. Meistens

---

[1] Daher lautet auch die richtige Bezeichnung für dieses Verfahren „T a t a u i e r e n" und nicht „Tätowieren", das nur eine fälschliche „Verdeutschung" des englischen tattow (gesprochen „täto") aus James Cooks, des Entdeckers von Tahiti, Reisebericht ist. Aber schon sein Begleiter auf dieser Entdeckungsfahrt, der Deutsche Reinhold Forster, schrieb das polynesische Wort tatau, wie er es auf Tahiti hörte, mit deutschen Lauten.

Anm. d. Schriftleitung.

[2] Darunter versteht man ein Gedicht, bei dem die Anfangsbuchstaben der Verse (Zeilen) zusammengereiht ein Wort oder einen Satz bilden.

ist die Linienführung dick und plump, die Darstellungen sind falsch und verzeichnet. Wirklich künstlerische Bilder leisten die Japaner; ich habe solche japanische Tätowierungen oft gesehen bei Leuten, die zur See gefahren sind oder in Japan als Kriegsgefangene waren. Oft sind die Urheber dieser Bilder, die man sofort als fremdländisch erkennt, berufsmäßige Tätowierer. Die in Japan hergestellten Tätowierungen unterscheiden sich auch durch mehrere Farben, während die Deutschen nicht über Schwarz und Rot hinausgehen.

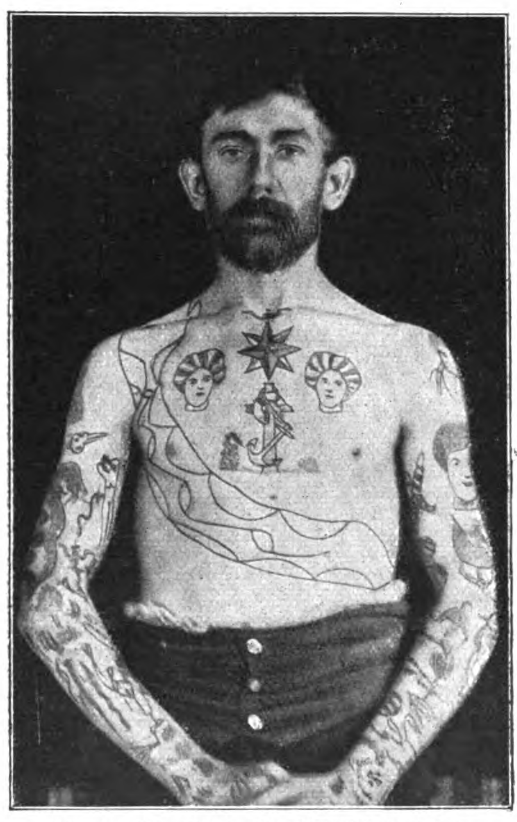


Abb. 1. Ein Mann mit 500 Tätowierungen.

Für die schwarze Farbe wird meist Ruß verwendet, für die seltenere rote Farbe Zinnober. Über eine Giftwirkung des roten Zinnobers (Quecksilbersulfid) ist mir nichts bekannt. Die von den Japanern verwendete grüne Farbe sieht aus wie grüner Zinnober; etwas Sicheres über diesen Farbstoff habe ich nicht erfahren können.

Die Darstellungen der Tätowierungen sind recht verschiedener Natur. Einen geringen Teil bilden vaterländische Kennzeichen: Der Reichsadler mit zwei gekreuzten schwarz-weiß-roten Fahnen, Friedrich III. mit seinem Wahlspruch „Lerne leiden, ohne zu klagen!" Einige Male war auch Wilhelm II. vertreten. Diejenigen, die beim Militär gedient haben, zeigten mitunter eine Tätowierung: „Zur Erinnerung an meine Militärzeit", dabei zwei gekreuzte Lanzen, ein Kanonenrohr, zwei gekreuzte Gewehre, je nach dem Truppenteil.

Häufiger vertreten waren die Handwerkerwappen, die Abzeichen der Schmiede, Schlosser, Tischler, Zimmerleute, Bäcker und Metzger. Sehr häufig sah ich naturgemäß das Abzeichen der Bergleute „Schlegel und Eisen". Zweimal sah ich als Tätowierung auch den Fisch; es handelte sich aber nicht um Fischer, an deren Abzeichen man vielleicht denken könnte; die betreffenden wußten keine Deutung zu geben.

Sehr häufig begegnet man der Schlange; oft liegt ihr Kopf auf dem Handrücken, der Leib ringelt sich um den Unterarm, in einem Fall reichte er bis zur Achselhöhle, in einem anderen Falle war der Leib der Schlange um den Oberkörper herumgeführt. Vielleicht ist in diesen Darstellungen der Schlange ein uraltes Sinnbild erhalten, dessen ursprüngliche Bedeutung dem Volke verloren gegangen ist.

Oft ist der Zweck des Schmuckes unverkennbar, so bei den an der Fingerwurzel eintätowierten Ringen; oft sieht man auch auf dem Handrücken einen Stern, der an einem Kettchen von einem das Handgelenk zierenden Armband herabhängt.

Auffallend häufig findet man Kennzeichen der Schiffahrt: Häufig ist der Anker; oft sieht man große Schiffe mit windgeschwellten Segeln. Seltsamerweise tragen diese Abzeichen fast durchweg Leute, die nie zur See gefahren sind. Man erkennt daraus, daß die Schiffahrt und alles, was mit ihr zusammenhängt, auf das Gemüt der Männerwelt in jüngeren Jahren einen tiefen Eindruck macht.

Eine immer wiederkehrende Tätowierung auf der Brust ist das Brustbild eines wild blickenden Mannes, der seinen Arm um den Hals eines Mädchens gelegt hat, in der Faust einen Dolch. Darunter steht auf einem Bande: In Liebe treu, in Rache fürchterlich! Während es sich sonst meist um alte Vorwürfe handelt, erkennt man hier den modernen Kitsch auf den ersten Blick.

Eine große Rolle in den Tätowierungen spielt natürlich das Weib. Beliebt sind Darstellungen von Balettänzerinnen, Trapezkünstlerinnen usw., zum Teil in anatomisch unmöglichen Verzerrungen. Oft sieht man die gleiche Zeichnung mit der gleichen anatomischen Unmöglichkeit. Manchmal hat hier der gleiche „Künst-

ler" gewirkt; oft aber ist ein Vorbild des gleichen Vorwurfes von Hand zu Hand gegangen.

Ausgesprochen erotisch sind die Darstellungen des unbekleideten Frauenkörpers; wir finden hier alle möglichen und unmöglichen Verschiedenheiten, bis zum Anstößigen gröbster Sorte.

Seltener sind Tätowierungen der unteren Extremitäten. Ein Mann hatte auf den Kniescheiben je ein Clowngesicht, das bei Bewegungen der Unterschenkel eine gewisse Mimik zeigte.

Unter vielen tausend Tätowierungen habe ich nur zwei gesehen, denen ein gewisser Humor nicht abzusprechen war, der aber bedenklich nahe ans Zotenhafte grenzte. Im allgemeinen scheinen aber humorvolle Tätowierungen recht selten zu sein; Sinn für Humor hat unser Volk eben fast gar nicht. Die Intelligenzprüfung mit der Witzprobe führt deshalb zu keinem Ergebnis.

Während des Krieges habe ich zwei Leute gesehen, die durch ihre Tätowierungen auffielen. Der erste war ein Steinsetzer, der etwa 500 Tätowierungen an seinem Körper trug. In diesem Falle war nur die Menge der Bilder auffallend; irgendwelche Besonderheiten wiesen sie nicht auf (Abb. 1).

Der zweite Fall betraf einen Mann von herkulischer Bauart und Muskulatur, der an Lungentuberkulose litt. Er war in seinem Zivilberuf Zauberkünstler, war viel in der Welt herumgekommen und sprach sieben Sprachen. Er war weniger auffallend durch die Zahl als durch die große Ausdehnung und zum Teil künstlerische Ausführung seiner Tätowierungen. Er hatte eine große ornamentale Tätowierung, die dicht über den Brustwarzen begann und sich in der Form eines Hemdsattels auf den Rücken fortsetzte. Daran schloß sich, fast die ganze Rückenbreite einnehmend, ein recht gutes Bild der Malerin Madame Lebrun mit ihrer Tochter. In Paris hatte es ein berufsmäßiger Tätowierer gestochen (Abb. 2).

Bei Frauen scheinen Tätowierungen selten zu sein; ich habe nur drei gesehen, und alle drei waren früher Fabrikarbeiterinnen gewesen. Sie trugen das übliche Herz mit den Anfangsbuchstaben des Namens; in einem Falle waren die Anfangsbuchstaben des ersten Geliebten darin. Hier ist aber zu bemerken, daß ich Frauen nicht in der großen Menge gesehen habe wie Männer.

In den höheren Ständen habe ich Tätowierungen nur sehr selten beobachtet; meist stammen sie aus sehr jugendlichem Alter und werden von dem Träger als „Dummerjungenstreich" bezeichnet und sorgfältig verborgen.

Übrigens nimmt auch die große Mehrzahl unserer tätowierten Handarbeiter dieselbe Stellung ein; meistens äußern sie sich in gereifterem Alter abfällig über die Tätowierungen und machen allerhand — oft unzweckmäßige — Versuche, sie wieder zum Verschwinden zu bringen.[3] Fälle, in denen die Tätowierungen mit einem gewissen Stolz gezeigt werden, oder in denen es



Abb. 2. Der tätowierte Zauberkünstler.

gelingt, sie als Entartungszeichen anzusehen, sind selten und übrigens nicht Gegenstand unserer Betrachtung.

Literatur.

Kappstein, Theodor, Die Religionen der Menschheit. Berlin 1920. II. 1922.

Bloch, Iwan, Das Sexualleben unserer Zeit. Berlin 1909.

Weule, Karl, Kulturelemente der Menschheit. Stuttgart 1911.

Weule, Karl, Die Kultur der Kulturlosen. Stuttgart 1910.

[3] In Essen sahen wir einmal an einem Hausschild den Namen eines „Enttätowierers", d. h. eines Mannes, der die Tätowierungen entfernt, ein Beweis, wie häufig die Tätowierungen unter den Industriearbeitern vorkommen. Die Schriftleitung.

Die Geschwindigkeit des Schalles.

Von John Fuhlberg-Horst.

Eine allbekannte Unterhaltung, die, weil sie bei Blitz und Donner durchgeführt wird, ganz besondere Reize haben kann, ist die Bestimmung der ungefähren Entfernung eines Gewitters. Man teilt die Zahl der zwischen Licht- und Schalleindruck verstrichenen Sekunden durch drei und erhält so, in Kilometern ausgedrückt, die gesuchte Strecke. Hat man keinen Sekundenzeiger auf seiner Taschenuhr, so pflegt man zu zählen: einundzwanzig, zweiundzwanzig und so weiter, bis der Donner einsetzt.

Der einfache Grund für die Richtigkeit dieser Art, die Entfernung eines Gewitters zu bestimmen, liegt in der Tatsache, daß der Schall sich in der Luft um etwa $1/3$ km für jede Sekunde fortbewegt. Das ist eine verhältnismäßig geringe Geschwindigkeit, vor allem verglichen mit der Schnelle, die das Licht bei seiner allseitigen Ausbreitung besitzt (300 000 km in der Sekunde, also $7^1/_2$ mal um den Äquator herum). Einige Beispiele für den großen Unterschied zwischen beiden Geschwindigkeiten sind folgende: Man sieht das Mündungsfeuer eines Geschützes je nach mehr oder minder weiter Entfernung eine mehr oder minder längere Zeit, bevor man den Knall vernimmt. Oder: Man erkennt an der weißen, aufsprühenden Dampfwolke, wie die Pfeife auf einem in einiger Entfernung vorbeifahrenden Dampfer in Tätigkeit gesetzt wird, und hört doch den Ton erst eine Weile später. Oder zum dritten: Die gleich hinter der Musikkapelle marschierenden Teilnehmer eines Festzuges setzen zu anderer Zeit ihre Stiefelsohlen auf den Boden als die weiter entfernt gehenden; trotzdem aber folgen alle scharf im Takte.

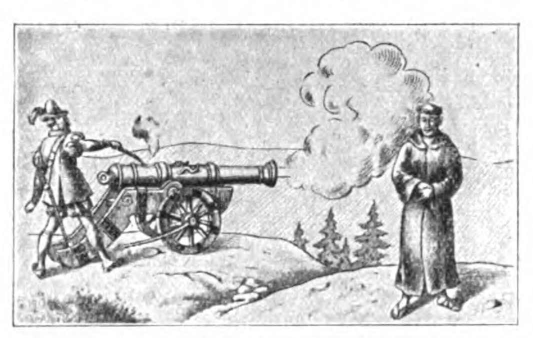


Abb. 1. Messung der Schallgeschwindigkeit durch den Minoritenpater Mersenne 1656. Festgestellte Zahl: 428 m.

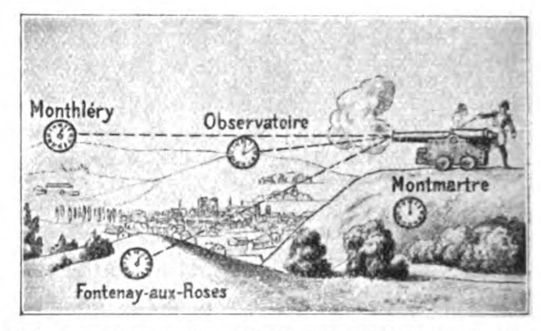


Abb. 2. Messung der Schallgeschwindigkeit durch die Pariser Akademiker Cassini Maraldi und Lacaille 1786. Um die Einflüsse der Witterung auszuschalten, beobachtete man von 4 verschiedenen Orten aus und verglich die erhaltenen Zahlen miteinander. Festgestellter Wert 337 m.

Schon vor über zweieinhalb Jahrhunderten stellte der Minoritenpater Mersenne aus der Zeit, die zwischen dem Aufblitzen eines Geschützes und der Wahrnehmung des Knalles verstreicht, die Schallgeschwindigkeit fest (Abb. 1). Die von ihm bestimmte Zahl ergab nach der Umrechnung auf eine Sekunde den Betrag von 428 Metern.

Spätere Untersuchungen nach dem gleichen Verfahren ergaben wesentlich abweichende Geschwindigkeitszahlen. So bestimmte die Academia del' Cimento 1660 die Schallgeschwindigkeit zu 355 m, Flamstead und Halley fanden im Jahre 1708 die Zahl 306, Kastner und J. T. Mayer kamen 1778 auf 310 m. Die Ursache dieser recht verschiedenen Ergebnisse liegt in der ungenauen Zeitbestimmung, die hauptsächlich wohl durch die Unsicherheit, mit der die menschlichen Sinne Licht- und Schalleindrücke aufnehmen, bedingt war.

Eine, wie wir heute wissen, bedeutend bessere Zahl ermittelten im Jahre 1738 die drei Pariser Akademiker Cassini, Maraldi und Lacaille (Abbild. 2). Um vor allem auch die Einflüsse der Witterung möglichst auszuschalten, beobachteten sie von vier verschiedenen Punkten aus das Abfeuern des Schusses und bestimmten mit genauen Uhren die zwischen Kanonenblitz und Schallankunft verflossene Zeit. Bei einer Temperatur von 0^0 erhielten sie in ruhiger, trockener Luft eine Schallgeschwindigkeit von 337 m.

Die nächste wichtige Messung, die einen bedeutenden Fortschritt ergab, wurde 54 Jahre später von A. v. Humboldt, Gay-Lussac, Arago und Prony vorgenommen (Abb. 3). Sie arbeiteten zwi-

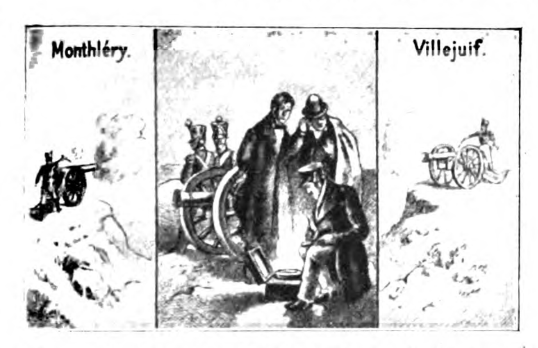


Abb. 3. Messung der Schallgeschwindigkeit durch die Mitglieder der Pariser Akademie der Wissenschaften A. v. Humboldt, Gay-Lussac, Arago und Prony 1792. Dieses Mal benutzte man zwei Kanonen und beseitigte so den Einfluß des Windes. Unter Berücksichtigung von Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Barometerstand erhielt man für trockene Luft und 0° die Zahl 330,05 m.

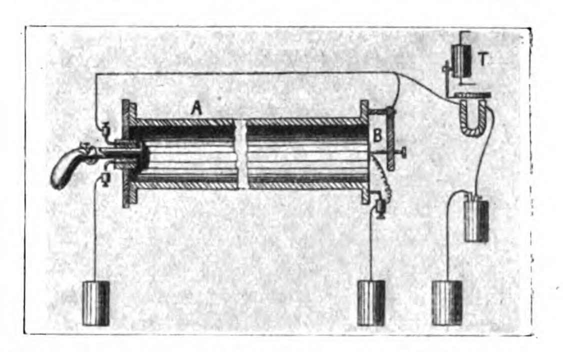


Abb. 4. Messung der Schallgeschwindigkeit durch Regnault in den Wasserleitungsröhren von Paris 1868. Der durch einen Pistolenschuß erzeugte Schall durchlief die Röhre von A bis B. Sowohl der Augenblick der Entstehung des Schalles als auch seine Ankunft in B wurde bei T telegraphisch festgelegt. Ermittelte Zahl bei 0° 330,7 m.

schen den beiden Orten Monthléry und Villejuif nahe Paris und benutzten beide Plätze gleichzeitig als Ausgangs- und Empfangsstation, indem sie sowohl hier als dort eine Kanone abfeuern ließen. Ferner zogen sie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck in Rechnung und ermittelten für 0° und trockene Luft den Wert: 330,05 m.

Von anderen und neueren Untersuchungen sei hier noch die Regnaultsche Messung erwähnt, die die Wasserröhren von Paris benutzte, Erzeugung und Ankunft des Schalles telegraphisch festlegte und die Zahl 330,7 ergab (Abb. 4). In den Lehrbüchern der Physik findet man meistens den Wert 332 oder auch 333 m, der für alle in Frage kommenden Rechnungen allgemeinerer Art durchaus genügt.

Mit veränderter Temperatur ändert sich auch die Geschwindigkeit, mit der sich die Schallwellen in der Luft fortpflanzen. Steigt

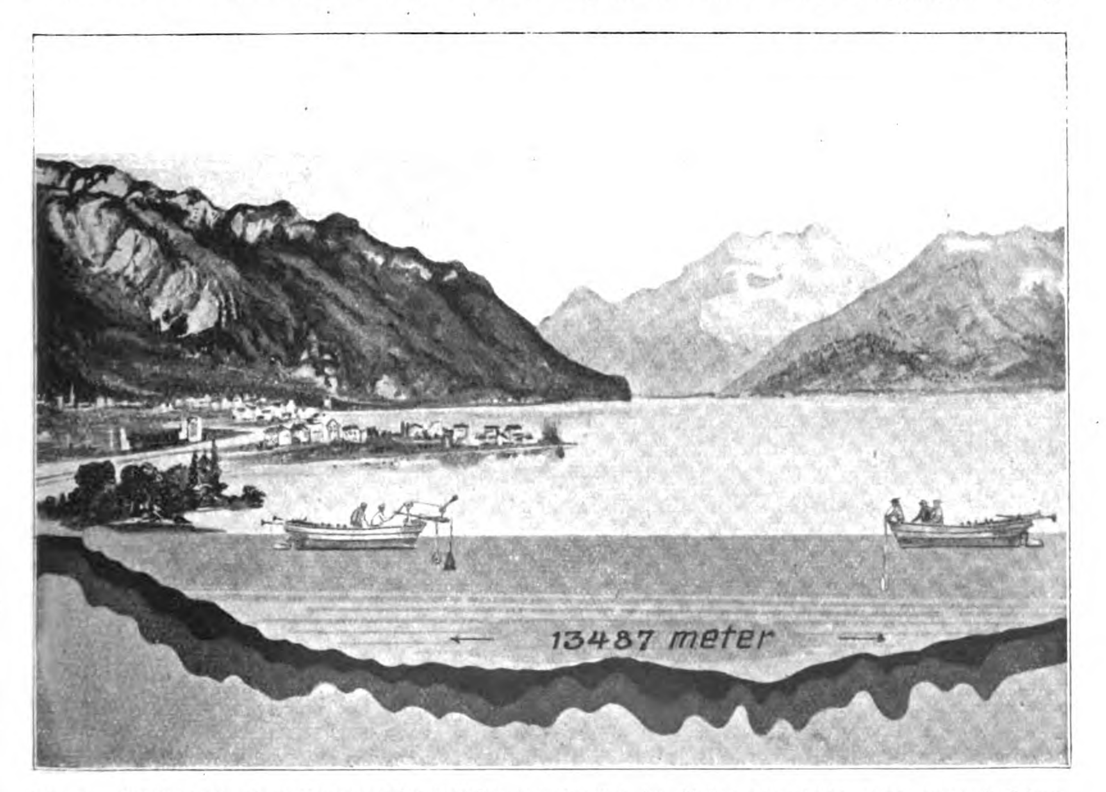


Abb. 5. Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles im Wasser des Genfer Sees durch Colladon und Sturm 1827.

die Temperatur um 1 Grad, so nimmt die Schallgeschwindigkeit um etwa 0,6 m zu. Bei 16° C beträgt sie daher nicht mehr 332 m, sondern ungefähr 340 m in der Sekunde. Ebenso erhöht sich bei wachsendem Luftdruck die Schnelligkeit des Schalles, und umgekehrt setzen sinkende Temperatur sowohl als auch sinkender Luftdruck die Schallgeschwindigkeit herab. —

Die heutigen Messungen dieser Art, die sich übrigens nicht nur auf Luft, sondern auch auf andere Gase, auf Flüssigkeiten und feste Körper erstrecken, gehen nicht mehr von der unmittelbaren Beobachtung aus, sondern werden im Laboratorium auf kleinem Raume durchgeführt.

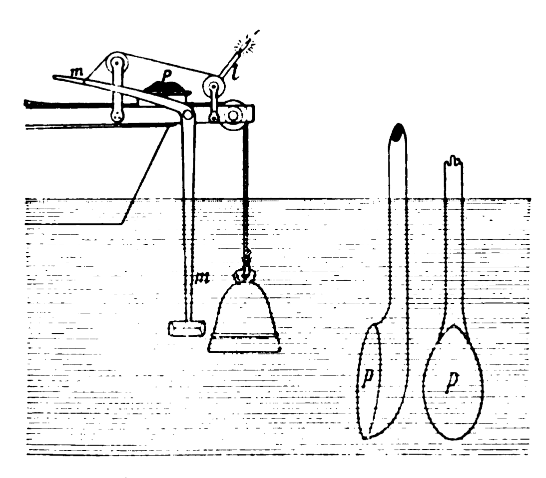


Abb. 6. Die von Colladon und Sturm benutzten Vorrichtungen.
Als Schallquelle diente eine Glocke, die durch Niederdrücken des Hebels (m) angeschlagen wurde, wobei gleichzeitig die Kerze (l) das Pulver (p) entzündete. — 13 487 m von der Glocke entfernt, reichte ein Hörrohr ins Wasser, an dessen Ende der durch das Wasser forgepflanzte Schall vernommen wurde. Die Zeit zwischen dem Aufblitzen des Pulvers und der Wahrnehmung des Schalles betrug 9,4 Sekunden. In 9,4 Sekunden legte der Schall also 13 487 m zurück, in einer Sekunde demnach 13 487 geteilt durch 9,4, was 1435 m ergibt.

Vor allem dienen die sogenannten Kundtschen Staubfiguren, die die Verdichtungen und Verdünnungen, wie sie die Schallwellen in Luft und anderen Stoffen hervorbringen, klar und deutlich zeigen, zur Berechnung von Schallgeschwindigkeiten. Genaueres über die Art solcher Messungen zu sagen, fällt leider aus dem Rahmen dieses Aufsatzes. Einige Zahlen aber mögen angeben, mit welcher Schnelligkeit sich der Schall in anderen Gasen fortbewegt.

Für Sauerstoff ist der Wert kleiner als für Luft: 317 m in der Sekunde; für Stickstoff etwas größer: 337 m. Wesentlich ist die Zunahme beim Leuchtgas: 490 m, mehr noch bei der Kohlensäure: 621 m, und um ein ganz bedeutendes steigt sie beim Wasserstoff an: auf rund 1260 m. —

Schallgeschwindigkeiten in Flüssigkeiten sind in direkten Messungen zuerst durch Colladon und Sturm 1827 im Genfersee festgestellt worden (Abbild. 5). Eine Glocke unter Wasser wurde angeschlagen, und gleichzeitig wurde ein Häufchen Schießpulver zur Entzündung gebracht. 13 487 m entfernt befand sich die Schallaufnahmevorrichtung: ein Hörrohr, das genau so tief wie die Glocke ins Wasser tauchte, und an dessen oberem Ende der von der Glocke kommende Schall abgehört wurde. 9,4 Sekunden nach dem Aufblitzen des Pulvers vernahm man im Hörrohr den Glockenton. In 9,4 Sekunden durcheilte der Schall also eine Strecke von 13 487 m. Das ergibt in Wasser eine Schallgeschwindigkeit von 1435 m für die Sekunde (Abb. 6).

Recht interessant ist auch die Tatsache, daß die Schallgeschwindigkeit in Luft bei der Temperatur der festen Kohlensäure, also bei — 79° C, unter gewöhnlichem Drucke nur 279 m für die Sekunde beträgt. Wird die Luft aber unter Beibehaltung dieser tiefen Temperatur auf 195 Atmosphären zusammengepreßt, so steigt die Schallgeschwindigkeit auf 404 m an.

Ob es sich um einen hohen oder tiefen Ton, um ein lautes oder leises Geräusch handelt, ist für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Tones oder des Geräusches gleichgültig. Nur bei übermäßig starkem Schall, wie er bei Explosionen und bei Scharfschüssen entsteht, tritt eine Vergrößerung der Geschwindigkeit ein. Ein Geschoß führt den Schall so lange mit sich fort, als seine Fluggeschwindigkeit größer ist als 333 m. Sofort aber, wenn das Geschoß langsamer fliegt, löst sich der Schall von ihm ab und bewegt sich selbständig, dem Geschoß voraufeilend, weiter. —

Sonderbarerweise ist die Schallgeschwindigkeit in Blei kleiner als in Wasser, nämlich nur 1300 m für jede Sekunde. In Eisen beträgt sie 3400 m, in Glas und Messing 5000 m und in Aluminium 5100 m. Wenn die Temperatur steigt, sinkt die Schallgeschwindigkeit, und zwar für gewöhnlich nur langsam. Eine sehr schnelle Abnahme dagegen zeigt sich bei weichen, dem Übergange in den flüssigen Zustand nahen Stoffen. Für Paraffin zum Beispiel gilt bei 0° die Zahl 1522 m, bei 35,3° jedoch, kurz vor dem Schmelzpunkte, hat sie sich auf $^1/_6$, also auf etwa 250 m vermindert.

Der „Kosmos" im Dienste des naturkundlichen Unterrichts.

Von Friedrich Dyroff.

Schon einmal berichtete ein Hamburger Lehrer seine Erfahrungen über die Frage „Kosmosbändchen und Schule".[1] Ich möchte heute gern die dort angeschlagenen Gedanken noch etwas weiterspinnen und zeigen, wie man im biologischen Unterricht der Volksschule an der Hand der Veröffentlichungen des „Kosmos" naturwissenschaftliches Interesse wecken und das Lesen von naturwissenschaftlichen Schriften lehren kann.

Auch ich verdanke dem „Kosmos" für meinen Unterricht unendlich viel. Zuerst benutzte ich manche seiner Büchlein und Aufsätze für meine eigene Vorbereitung. Geben sie doch die Tatsachen in ganz anderer Blutwärme und Lebensnähe als trockene Leitfäden und Lehrbücher! Bilder daraus zeigte ich meinen Kindern natürlich schon frühzeitig, da unsere Schulbildersammlung, wie wohl fast überall, nur auf gewisse Typen Rücksicht nehmen kann und manches Wertvolle nicht zeigt, was zu einem neuzeitlichen Unterricht notwendig gehört.

Aber bald genügte mir das nicht mehr, und ich suchte auch geeignete Texte für den Unterricht heranzuziehen. Es fand sich manches, was in bester Form klar und packend war. Und so las ich bei Besprechung des Menschen im 8. Schuljahr vor: Die anschauliche Schilderung über den Kampf des Körpers gegen eindringende Fremdstoffe aus Dr. Kahns Büchlein „Die Zelle", die Einleitungskapitel aus Lipschütz' „Warum wir sterben", die übrigens auch fesselnd Metschnikoffs Versuche zur Verlängerung des Lebens durch Einwirkung von gesundheitsfördernden Milchsäurebakterien schildern, und als Abschluß, um ein kleines Bild zu geben, wie die Naturwissenschaftler beobachten und ihre Schlüsse ziehen, einige Seiten aus Wilhelm Bölsches „Abstammung des Menschen".

Noch aber waren die Kinder dabei zumeist nur Zuhörer, wenn sich auch stets eine Besprechung anschloß. Die Arbeitsschule fordert jedoch mit Recht eine tätigere Beteiligung, Selbstsuchen und Selbstforschen. Und eben deshalb schien mir die Einwirkung auf die Kinder durch das Buch noch lange nicht an der Grenze des Möglichen angelangt. Wenn sie mit 14 Jahren die Schule verlassen, dann bleibt ihnen von mancher Vorlesestunde vielleicht eine schöne Erinnerung, eine Erinnerung aber, die mehr und mehr verblaßt und durch zumeist ganz anders geartete Eindrücke schließlich völlig verwischt wird. Es gilt aber auch hier den Hebel anzusetzen und dahin zu wirken, daß die Schule zur Weiterbeschäftigung mit naturwissenschaftlichen Dingen und Gedanken zwingt. Nicht im Sinne einer äußeren Gewalt, sondern als Selbstforderung in jedem einzelnen, die von innen herauswirkt. Und da kam ich endlich auf den Gedanken, die Schriften des Kosmos meinen Kindern selbst in die Hand zu geben. Kurz nach Michaelis 1922 nahm ich zuhause einmal den stattlichen Stoß der „Handweiser" vor und legte den naturkundlichen Lehrplan für das 7. Schuljahr daneben. Nun blätterte ich die Hefte durch, und was irgendwie zu den Aufgaben des Planes paßte, sonderte ich aus, ordnete es und nahm diese Hefte mit in die Schule. Ich fand Arbeiten über fast sämtliche Stoffe, die zur Besprechung standen und verteilte sie an die Klasse mit den Worten: „Wir wollen diesen Winter einmal so lernen, daß jedes von euch daheim einen Aufsatz durcharbeitet und im Unterricht darüber berichtet. Wer will sprechen über die Seide? Über die Entstehung neuer Getreidesorten? Von der Kohle? Über Begegnungen mit Leoparden? Über das Kamel im Leben des Orientalen? . . ." Und so weiter. Solche Versuche gelingen natürlich nicht beim ersten Male. Denn die dazu nötige Arbeitsweise ist den Kindern neu und erfordert fleißige Übung.

Sie müssen zuhause zunächst einmal den Aufsatz still durchlesen, um den Stoff aufzunehmen. Dabei notieren sie noch Unverstandenes. Andere Bücher (auch Lehrbücher) und der Lehrer selbst geben auf Befragen Auskunft. Der Lehrer aber oft nur wieder in Hinweisen auf Hilfsmittel, Beobachtungen und Dinge, die geeignet sind, zur Selbstlösung der Frage durch die Kinder zu führen. So zwingen sie schließlich das kleine Stoffgebiet, schaffen Anschauungs- und Bildermaterial herbei und gliedern ihren Vor-

[1] S. Kosmos-Handweiser 1922, S. 228. Wir geben auch diesen Ausführungen unsers Kosmosmitglieds gerne Raum; zeigen sie doch, wie sehr durch die neuartige, angenehm berührende Arbeitsweise der naturwissenschaftliche Unterricht belebt werden kann und welche wertvollen Anregungen zu selbständigem Denken und Urteilen sie im Gegensatz zu der starren Lehrweise vergangener Jahrzehnte dem nun freudig lernenden Schüler gibt.
Die Herren Lehrer möchten wir auf den auch von uns schon seit längerem in Erwägung gezogenen Vorschlag zur Herausgabe eines „Kosmoslesebuchs" besonders aufmerksam machen. Wir bitten um ihre wertvolle Mitarbeit bei der Auswahl von Lesestücken, d. h. um Mitteilung, welche Aufsätze und Abschnitte aus den Kosmosheften und Kosmosbändchen sie für das geplante Werk für geeignet halten.
(Siehe Schlußzeilen dieses Aufsatzes.)

Die Schriftleitung.

trag, zu dem sie sich Notizen machen, die ihnen beim Sprechen vor der Klasse als Merkhilfen dienen. — Dabei setzt nun die Tätigkeit der anderen ein. Sie hören zu und notieren in ihr Beobachtungsheft die Hauptgedanken und alles, was sie nicht verstehen. Hat der Vortragende geendet, so haben sie die Pflicht, an ihn, an die Klasse und den Lehrer ihre Fragen zu stellen, und die so eingeleitete Besprechung kann in selbsttätiger Arbeit noch manches klären. Vielleicht auch ergibt sich, daß noch weitere Beobachtungen nötig sind, die nun einzelnen oder allen übertragen werden. Die Hauptgedanken werden an der Hand des Notierten zusammengestellt. Und endlich wird auch wohlwollende, fördernde Kritik an der Arbeit und Darstellung des Vortragenden geübt.

Auf diese Weise erreichen wir mancherlei, was für die Kinder ungemein wertvoll ist. Sie lernen an Stelle des oberflächlichen ein in die Tiefe dringendes, bewußtes Lesen. Sie fragen (nicht mehr der Lehrer), forschen und unterrichten sich selbst über den Gegenstand. Nichts, was irgendwie nachgeprüft werden kann, darf kritiklos hingenommen werden. Die Frage nach dem Möglichen oder Unmöglichen tritt oft genug zu selbständiger Entscheidung an sie heran.

Diese Arbeit setzte ich mit denselben Kindern auch im 8. Schuljahre fort, und wir haben viel Freude daran erlebt. Da stand z. B. in Heft 8 des „Handweisers“ von 1923 ein Aufsatz von Dr. Werner Heim über die „Verbreitungsarten der Samen der höheren Pflanzen“. Den gab ich zwei Jungen zu freier Bearbeitung mit nach Hause. Zur Klasse sagte ich gleichzeitig: Die beiden können ihre Aufgabe nur lösen, wenn sie möglichst vielerlei Samen haben. Beim Sammeln müßt ihr aber alle helfen, sonst dauert es zu lange, bis wir den Vortrag hören. Wer etwas findet, gibt es den beiden! Und nun kümmerte ich mich nicht weiter um die Sache. — Einige Zeit später — der eine der beiden Beauftragten hatte mir öfter freiwillig über den Stand der Arbeit berichtet — waren sie fertig und hielten den Vortrag. Ich muß gestehen, ich war von dem Ergebnis überrascht. Der erwähnte erste Junge besonders hatte ganz ausgezeichnete Arbeit geleistet. Er hatte die Samen, die ihm von mehr als der Hälfte der Klassenkameraden gebracht worden waren, in kleine Tüten gesammelt und diese mit Namen versehen. Weiter hatte er das Bedürfnis empfunden, sie auch nebeneinander sichtbar zu machen: Eine ganze Reihe hatte er auf ein Blatt Papier geklebt und benannt, und das dann unter Glas mit Zigarrenkistenholz eingerahmt. Zu seinem Vortrage, den er frei und sprachlich gewandt hielt, hatte er sich folgende Notizen gemacht: „Beim Spaziergang oft Samen am Kleid. 1. Durch Wind. 2. Durch Wasser. 3. Durch Verschleppung. 4. Durch Schnellvorrichtungen. Am häufigsten durch Wind. Befestigung sehr lose. Löwenzahn: Haarkrone anders als Weidenröschen. Andere Art: Ahorn, Linde, Hellerkraut. Grasnelke: trichterförmig wie Fallschirm. Wiesenklee: Bleibt die dürre Blumenkrone dran. Knabenkraut: Wie Staub. Beim Mohn wie eine Schleuder. (Segelschiffe). Durch Wasser. Widerstand gegen Fäulnis (Tage, Wochen, Monate). Die Früchte des Kugelstrauchs nach England (Kokosnüsse).“

Es mußte auffallen, daß er nur Pflanzen nannte, die er aus eigener Anschauung kannte und besonders solche, deren Samen er vorzeigen konnte. Bei der Schilderung der Verbreitung durch den Wind war er überaus anschaulich und sprach fast keinen Satz, bei dem er nicht irgend etwas zeigte oder ausführte. So ließ er einen Ahornsamen mit seinem Flugblättchen fallen, danach nur ein Samenkorn ohne Flugvorrichtung, endlich das Flugblättchen allein. Und immer bezeichnete er genau das Wesentliche der jeweiligen Erscheinung.

Am Schluß regte ich zum Weitersammeln an, da gewisse interessante Vorkommen übersehen waren (Springkraut, Klebkraut, Klette). Und der erste Junge arbeitete im Werkunterricht einen Zigarrenkasten mit mehreren Einsätzen zum Aufbewahren unserer Samensammlung als Lehrmittel um.

In dieser und ähnlicher dem Stoff und dem Kinde angemessenen Art habe ich während des letzten Sommerhalbjahres alle meine biologischen Stoffe im 8. Schuljahre bearbeiten lassen. In den Mittelpunkt der Betrachtung stellte ich, um eine größere Einheit zu gewinnen, das schöne Bändchen von Francé „Bilder aus dem Leben des Waldes“ unter dem Gesichtspunkt: Der deutsche Wald als Natur- und Kulturprodukt (Licht, Boden, Klima, Mensch). Die Arbeit verlief im ganzen in folgender Weise: Im Unterricht wurde das Buch (ich ließ nur einiges wenige Schildernde weg, um sofort an die Fragen heranzurücken) in kurzen Abschnitten vorgelesen. Daran knüpften wir jedesmal Besprechungen der Hauptgedanken und stellten Dinge und Erscheinungen heraus, die uns noch unbekannt waren, die wir bisher nie beobachtet hatten und uns nun zur Arbeit anregten. Das Gelesene sollte also nicht ein Stimmungsbericht sein, der gut-

gläubig hingenommen wurde; ich wollte vielmehr die Kinder erziehen, in allem, was sie lesen, Aufgaben zu sehen. Zu ihrer Lösung wurden an Klassen- und Schülerbeeten Beobachtungen gemacht und Versuche angestellt. Dann gingen wir vor allem hinaus in den Wald, um zu schauen und das Gelesene auch dort nach Möglichkeit nachzuprüfen. So haben wir z. B. einmal die Gestalt der Baumkronen studiert (Einfluß von Licht und Wetter), ein andermal versucht, Baumbegleiter oder genauer gesagt gewisse Waldcharaktere zu sehen. Bei passenden Aufgaben wurde auch die Klasse in Arbeitsgemeinschaften aufgelöst, die getrennt arbeiteten und gemeinsam berichteten. Es war eine Freude, mit den Kindern so zu arbeiten, und fast das ganze Sommerhalbjahr ging über diesem Büchlein der Waldfreude dahin, ohne daß wir uns jemals dabei gelangweilt hätten.

Die Zeit war zu kurz, noch ein zweites Bändchen so durchzuarbeiten. Aber ich wollte doch wenigstens den erzielten Selbständigkeitsgrad noch an einer anderen Aufgabe erproben; wir nahmen Francés neuestes Bändchen von der „Entdeckung der Heimat" zur Hand. Einzelne arbeiteten es abschnittweise zu Hause durch und berichteten im Unterricht. Wenn auch bei den Vierzehnjährigen nicht alles schon volles Verständnis findet und Früchte bringt, so werden doch durch solche Arbeit Keime in die jungen Seelen gelegt, sodaß sie offenen Sinnes beobachten, freudig schaffen und ihre Heimat kennen und lieben lernen mit dem Bewußtsein, daß es ein Großes und Schönes um sie ist!

Solcher Unterricht ist weit entfernt von interessetötender Gleichförmigkeit. Wie manches Bändchen eignet sich zu ähnlicher Betrachtungsweise, sofern es nur sachliche Richtigkeit mit Klarheit und Verständlichkeit der Darstellung verbindet — und allgemeine Gedanken zum Erkennen der Natur als Einheit enthält, die aber doch Anregung zu vielfältiger Einzelarbeit im Sinne des Naturforschens bieten.

Einen kleinen Beweis für die Wirksamkeit dieser Arbeitsweise gibt die Tatsache, daß in den letzten Jahren nun schon manches Kosmosheft, manches Bändchen an unsere Kinder hierher nach Berga geflattert ist. Das Interesse ist wach, und es greift auch schon auf die Älteren über, die in der Schule nie so gelernt haben. Ich bin der festen Zuversicht, daß sich hier mit der Zeit eine kleine Kosmosgemeinde bilden wird, die nicht mehr loskommt von dem einmal Liebgewordenen.

Eine Anregung noch zum Schluß! Wäre es nicht vielleicht möglich und rätlich, aus all den schönen Schriften des „Kosmos" die für die Schule brauchbarsten und wirkungsvollsten Aufsätze und Bruchstücke zu einem Kosmoslesebuche zusammenzustellen? Mancher Lehrer, glaube ich, würde gern selbsterprobte Stücke bezeichnen, und das Buch könnte recht wertvoll werden!

Die neuen vorgeschichtlichen Funde in der Mongolei.

Von T. Kellen.

Aus vorgeschichtlichen Forschungen und Ausgrabungen kommen uns noch immer neue Überraschungen. Ja, es scheint fast, als ob das Zeitalter der großen Entdeckungen erst angebrochen wäre. Bisher war mancher Fund nur dem Zufall zu verdanken, wenn auch die eigentlich planmäßigen Nachforschungen schon vielfach mit ungewöhnlichem Erfolg belohnt worden sind.

Schon seit langer Zeit ist von vielen Gelehrten die Ansicht vertreten worden, unsere Tierwelt stamme zum größten Teil aus Asien, und auch die amerikanische sei auf einem Landweg, der früher Amerika mit Asien verband, dorthin gelangt. Auch Professor Henry Fairfield Osborn, Direktor des naturgeschichtlichen Museums in New York, schloß sich dieser Ansicht an, und er hatte den kühnen Gedanken, durch eine wissenschaftliche Forschungsreise nach Asien den Beweis dafür zu erbringen.

Das naturgeschichtliche Museum in New York nahm im Verein mit der amerikanisch-asiatischen Gesellschaft und der Zeitschrift „Asia" die Sache in die Hand, und da es in Amerika leichter ist als bei uns, die nötigen Mittel zu einer wissenschaftlichen Reise, die keinerlei praktische, d. h. finanzielle Zwecke verfolgt, zusammenzubringen, so gelang es, eine Forschungsgesellschaft in großem Maßstab auszurüsten. Sie verließ New York zu Beginn des Jahres 1921. Geleitet war sie von dem Zoologen Roy Chapman Andrews, dem sich eine Reihe Fachmänner anschlossen, von denen nur genannt seien: Walter Granger, Leiter des paläontologischen Dienstes, Charles P. Berkey, Leiter des geologischen Dienstes, Frederik K. Morris, Geologe und Topograph, ferner ein Assistent der Zoologie, drei Assistenten der Paläontologie, ein Photograph usw. Dazu kamen dann

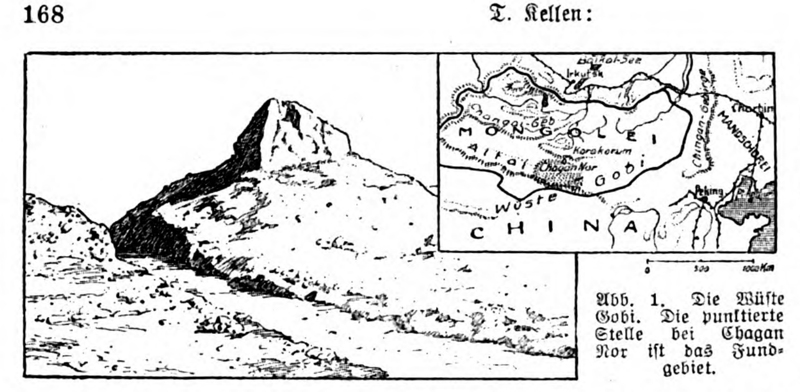


Abb. 1. Die Wüste Gobi. Die punktierte Stelle bei Chagan Nor ist das Fundgebiet.

riesigen Rhinozeros, dem größten bekannten Säugetier der Welt. Man machte außerdem geologische und geographische Aufnahmen, sammelte mehrere Tausend lebender Säugetiere, Vögel, Fische, Reptilien usw., darunter viele neue Typen, und nahm natürlich auch Filme auf (7000 m).

die Autoführer, ein Dolmetscher, ein Vertreter der mongolischen Regierung, neun chinesische Vertreter, neun mongolische Assistenten, sowie ein zahlreiches einheimisches Personal für eine Karawane von 75 Kamelen, die die Lebensmittel und den Brennstoff für 5 Kraftwagen beförderten.

Das erste Jahr benutzte man in Peking für die nötigen Vorbereitungen, namentlich auch für die Auswahl und das Anlernen des einheimischen Personals. Dann wurden in den Jahren 1922 und 1923 Reisen in die Wüste Gobi, in den mittleren und westlichen Teil der Mongolei (Abb. 1) unternommen. Jede Reise dauerte 5 Monate, und in dieser Zeit wurden etwa 10 000 km durch Gegenden zurückgelegt, die noch so gut wie unbekannt waren.

Die Ergebnisse waren überaus reichhaltig. So fand man 1922 große Schichten mit Fossilien aus der Kreidezeit und der Tertiärzeit, Skelette von Dinosauriern und Säugetieren der Vorzeit, die als die Ahnen der europäischen und amerikanischen Säugetiere betrachtet werden können, einen Schädel von Baluchiterium, einem

Der erste Schädel eines Dinosauriers wurde durch einen Zufall von dem Photographen der Forschungsgesellschaft bemerkt. Man wußte aber nicht, um was es sich handelte, und sandte den Fund nach Amerika, wo Dr. W. R. Gregory vom American Museum ihn als einen Vorfahren des großen amerikanischen Dinosauriers bestimmte. — Man nannte ihn Protoceratops Andrewsi.

Im nächsten Jahre kehrte man an dieselbe Stelle in den Vorbergen des Altai zurück. Die Ausbeute dieses Jahres (1923) war noch viel reicher: Mehr als 200 Kisten wurden mit den Funden gefüllt. Darunter waren u. a. 70 Schädel in den verschiedensten Entwickelungsstufen des Protozeratops; Teile von Skeletten der großen, dem Trachodon und Iguanodon verwandten Land- und Wasser-Dinosaurier mit Entenschnabel; ein Dutzend Schädel von Titanotheres, einer ausgestorbenen Familie ungeheurer Tiere, die zuerst in Süd-Dakota aufgefunden worden waren, ein Beweis, daß zwischen Asien und Amerika in der Urzeit ein fester Zusammenhang bestand; ein vollständiges Skelett und Skeletteile von Rhinozerossen, die denen des westlichen Nebraska (1869 von Leidy beschrieben) ähneln; ferner viele Überreste von wirbellosen Wassertieren aus der Perm-Zeit, ein Beweis, daß damals sich ein Meeresarm durch die Mongolei erstreckte.

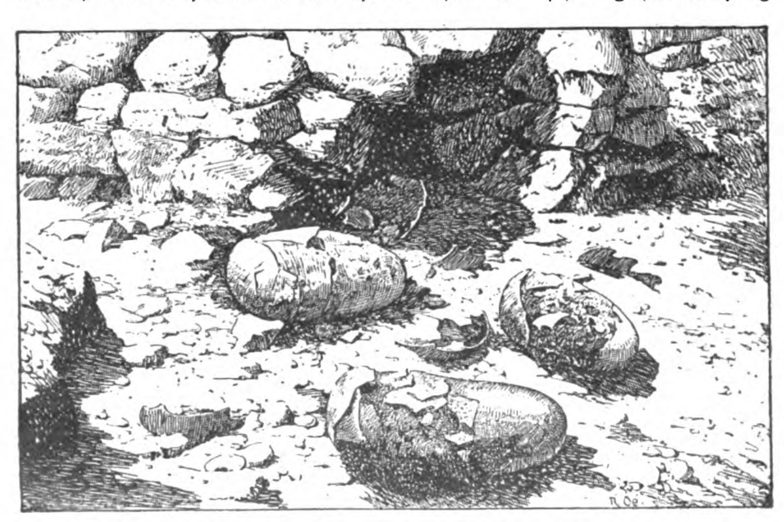


Abb. 2. Die Ausgrabung der Dinosaurier-Eier.

War schon die Tatsache auffällig, daß man fast die ganze Säugetierwelt vorfand, die in der Urzeit in nordamerikanischen Staaten Utah, Wyoming und Süd-Dakota lebte, so bereitete

noch eine größere Überraschung das Auffinden von 25 Dinosaurier-Eiern. Die Dinosaurier sind gewaltige Echsen: ein 1914 in der amerikanischen Provinz Alberta aufgefundenes Skelett ist 6 m lang und 2 m hoch. Bisher wußte man übrigens nicht, daß die Dinosaurier Eier legten. Die aufgefundenen Stücke gehören der untersten Kreidestufe an, und man schätzt ihr Alter auf 10 Millionen Jahre. Sie sind bräunlich gefärbt, versteinert und sehen aus wie harter Sandstein (Abb. 2). Sie wurden im Chagan Nor, in den Altaibergen (Westmongolei), zum Teil unter Dinosaurier-Skeletten gefunden. Diese Entdeckung war so bedeutungsvoll, daß

Im Amerikanischen Museum für Naturgeschichte hat man bereits den Versuch gemacht, das Bild des Protozeratops in einer vorweltlichen Landschaft wiederherzustellen (Abb. 3).

Welchem Umstand es zuzuschreiben ist, daß gerade an einer Stelle so viel Überreste von Dinosauriern zu finden waren, läßt sich natürlich nur vermuten. Vielleicht war dort des Wassers oder der Pflanzenwelt wegen ein besonderer Sammelpunkt der Tiere, sodaß eine große Zahl durch irgend eine Katastrophe überrascht wurde. Andrews hält es überdies für wahrscheinlich, daß der Altersunterschied zwischen den oberen und den unteren Schichten der Fund-

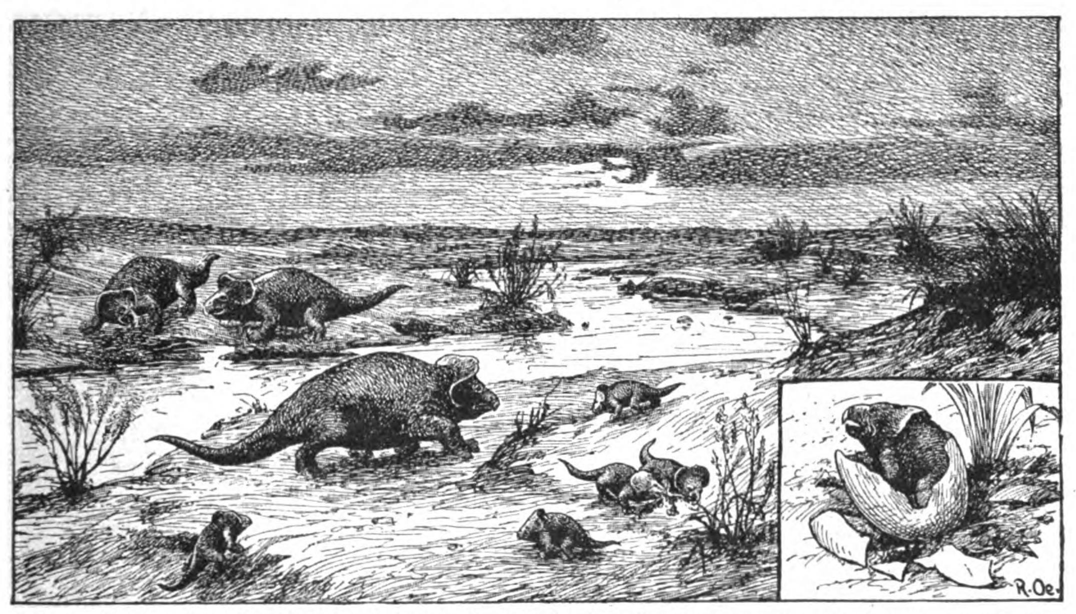


Abb. 3. Protozeratops, der Vorfahre des gehörnten Dinosauriers Zeratops von Asien und Amerika. Rechts ein aus dem Ei schlüpfendes Junges. Nach einem Wiederherstellungsversuch von E. R. Fulda im American Museum of Natural History, New York.

sie Professor Osborn selbst zu einer Fahrt nach Asien veranlaßte, wo er an den weiteren Ausgrabungen teilnahm.

Daß die Eier von Dinosauriern herrühren, schließt man daraus, daß an den betreffenden Stellen keinerlei Überreste von anderen Tieren gefunden wurden. Die Eier sind teils noch ganz, teils zerbrochen. Neun Stück sind wesentlich kleiner als die übrigen, sodaß sie wahrscheinlich von einer anderen Art stammen.

Besonders bemerkenswert ist, daß in mehreren zerbrochenen Eiern, deren Inhalt aber auch ganz versteinert ist, deutlich das zarte Skelett eines Dinosaurier-Embryos zu erkennen ist. Das ist der erste derartige Fund, mit dem die Wissenschaft sich bisher beschäftigen konnte.

stelle Tausende von Jahren beträgt.

Die amerikanischen Forscher haben jetzt den Beweis dafür erbracht, daß ein großer Teil der europäischen und amerikanischen Säugetiere seinen Ursprung von Zentralasien nahm, und daß bis zu den jüngsten geologischen Perioden ein Festland (Alaska) Asien mit Amerika verband. Die Mongolei war ein trockenes Land mit fruchtbaren, waldreichen Ebenen und einem gemäßigten Klima in einer Zeit, wo der Himalaya noch nicht aufgetaucht war, und wo Amerika und Europa noch kaum aus dem Wasserspiegel des Meeres hervorragten. Schon vor 10000 Jahrhunderten lebten dort Tiere. Es sind aber noch keine Spuren von einem Vorfahren des Menschen gefunden worden, ob-

wohl Prof. Osborn meint, daß die Mongolei schon in der Tertiärzeit günstige Verhältnisse für den Menschen geboten haben müsse. Professor Osborn hält es nicht für unmöglich, daß Spuren des Urmenschen oder Vormenschen in den Pliozän-Schichten gefunden werden, die mehr als eine Million Jahre alt sind. Übrigens sind Reste des Menschen schon deshalb schwieriger zu entdecken, weil die ersten Menschen jedenfalls nicht zahlreich waren, weil sie sich auch nicht so leicht verschütten ließen wie Tiere, und weil ihre Knochen wohl auch nicht geradeso widerstandsfähig sind wie die der vorweltlichen Riesentiere.

Andrews glaubt nun auch, das vielgesuchte Paradies jetzt geographisch genau bestimmen zu können: Es wäre der Chagan Nor in der Mongolei, da dort jetzt die ältesten bekannten Wirbeltierreste der Welt gefunden wurden. Prof. Osborn vertritt dagegen die Ansicht, daß dort nicht bloß das Tier-Eden, sondern auch das Menschen-Eden zu suchen sei, und er hofft in den nächsten Jahren dies nachweisen zu können. Man hat schon jetzt die Absicht, eine neue Forschungsreise dorthin zu unternehmen, die fünf Jahre in Anspruch nehmen soll. Einstweilen aber verarbeiten die amerikanischen Forscher die reichen Ergebnisse ihrer bisherigen Ausgrabungen und suchen die nötigen Mittel für die nächste Reise zu beschaffen (zum Teil durch den Verkauf einzelner Dinosaurier-Eier).

Der Wettkampf um Erdöl.

Die Weltvorräte an Erdöl können nur annähernd angegeben werden, da die Ziffern nur auf mehr oder weniger richtigen Schätzungen beruhen, und anderseits täglich neue Felder entdeckt werden. Bei dem wachsenden Bedarf an Erdöl, der mit der steigenden Anwendung von Motoren in Industrie und Verkehr gleichen Schritt hält, hat eine wahre Jagd nach Ölquellen eingesetzt. Prozentual verteilte sich im Jahre 1922 die gewonnene Erdölmenge wie folgt: Union mit Alaska 15,3%, Mexiko 10,2, Südamerika (Norden) 13,2, Südamerika (Süden) 8,2, Persien und Mesopotamien 13,5, Rußland 13,5. Zieht man die Ziffern früherer Jahre zum Vergleich heran, so hat die Erzeugung in letzter Zeit in Amerika am meisten zugenommen, eine Entwicklung, die in der Union bereits zu sehr skeptischen Betrachtungen und Berechnungen Anlaß gegeben hat. Es scheint nämlich, daß die Vorräte der Union tatsächlich auf die Neige gehen.

Von den ursprünglich als vorhanden angenommenen 15 Milliarden Barrels (je 157 Liter) sind bereits 6,4 Milliarden gefördert worden. Und man schätzt, daß man 1931 am Ende ist, wenn die jetzt erreichte Jahresfördermenge von 735 Millionen Barrels beibehalten wird. Allerdings ist man der Ansicht, daß die gegenwärtige Höchsterzeugung von zwei Dritteln der Weltförderung sich auf die Dauer wegen geologischer Verhältnisse nicht aufrecht erhalten lassen wird, sodaß die Erschöpfung der Vorräte sich wesentlich über 1931 hinaus erstrecken dürfte. Man hofft außerdem auch, aus den vorhandenen Ölschieferlagern einen nennenswerten Zuschuß zu gewinnen. Immerhin aber wird die Union auf die Dauer in steigendem Maße von ausländischen Zufuhren abhängig werden und damit einer zunehmenden Preissteigerung ausgesetzt sein. Um so stärker wird sie sich in den übrigen Ölgebieten am Wettbewerb um neue Anrechte und politischen Einfluß beteiligen. Die ganze Mexiko-Politik der Union ist ja im Grunde bestimmt durch ihr großes Interesse an den beträchtlichen Ölvorräten dieses Landes.

England ist überall der natürliche Rivale der Union. Es hat den größten Petroleumverbrauch der Welt, bedingt durch die Erhaltung der Riesenflotte, die für die Sicherheit der Überseegebiete nötig ist. Sie kann aber nur bestehen, wenn sie in aller Welt Ölbunkerstationen zur Verfügung hat. Für England war es daher eine dringende Notwendigkeit, sich einen entsprechenden Einfluß in den Erzeugungsgebieten zu sichern, zumal ihm im Gegensatz zur Union eine einheimische Versorgungsgrundlage fehlt, und es völlig auf überseeische Einfuhr angewiesen ist. Es ist ihm auch in verhältnismäßig kurzer Zeit gelungen, einen beträchtlichen Anteil der Weltpetroleumindustrie unter englische Kontrolle zu bringen. 11% stehen jetzt unter dem Einfluß der Royal-Dutch-Shell-Gruppe, die überall als erfolgreicher Bewerber der amerikanischen Standard-Oil-Co. gegenüber auftritt und es verstanden hat, sich in Mexiko, Venezuela und besonders in Niederländisch-Indien — es steckt viel niederländisches Kapital in diesem Konzern — beträchtliche Anrechte zu verschaffen.

Von den genannten Gebieten scheint in erster Linie Venezuela eine große Zukunft zu haben. Schon 1820 fand man Petroleum in der Umgebung der Lagune von Maracaibo und

nutzte es für die Beleuchtung aus. Weitere Felder wurden im Orinoco-Delta erschlossen. Aber erst seit 1912 ist man an eine planmäßige Erforschung und Ausbeute nach neuzeitlichen Grundsätzen gegangen. Damals erwarb die Carribean-Petroleum-Company Schürfrechte auf Feldern von 12 Millionen Hektar Umfang. 1917 entstand eine Raffinerie bei San Lorenzo, 100 km von Maracaibo, die täglich 400 Tonnen lieferte. 1919 und 1920 war die Erzeugung auf 45915 bezw. 69539 Tonnen im Jahre gestiegen.

Inzwischen hatte sich seit dem Kriege ein wahres Wettrennen der verschiedenen Ölkonzerne um Förderungs-Anrechte entwickelt: 1922 sind vom venezolanischen Kongreß rund 2000 Anrechte (Konzessionen) erteilt worden. Völlig vergeben ist das ganze Gebiet von Maracaibo, fest verteilt sind auch die Felder des benachbarten Staates Falcon. Umfangreiche Untersuchungen finden zurzeit in den Llanos nördlich des Orinoco statt. In den Distrikten Mene Grande und de la Rosa werden täglich rund 200000 Barrels gewonnen. Diese Menge hofft man bald verdoppeln zu können. Die gesamte Ölgewinnung Venezuelas betrug nach einer Aufstellung des Geological Survey in Washington im Jahre 1918: 190000 Barrels; 1919: 425000; 1920: 457000; 1921: 1433000; 1922: 2335000 Barrels. Für 1923 werden schätzungsweise 6 Millionen angegeben, womit Galizien völlig, Rumänien fast erreicht wird. Nach neueren Meldungen sollen aber nur 3,8 Millionen Barrels erreicht worden sein. Nach fachmännischer Ansicht wird Venezuela, das jetzt etwa an zehnter Stelle unter den Petroleumerzeugern steht, in einigen Jahren an einen der ersten Plätze vorgerückt sein. Optimisten hoffen, in etwa fünf Jahren den gesamten Staatshaushalt aus Erträgnissen von Abgaben der Petroleumindustrie bestreiten zu können. In der Nähe der Stadt Coro soll ein neuer Hafen gebaut werden, der in erster Linie der Petroleumausfuhr dienen wird. Drei Gesellschaften wollen Rohrleitungen von den Ölfeldern von Maracaibo aus dorthin legen. Man will ferner die Barre von Maracaibo durchstechen, damit die großen Tankdampfer tief in die Lagune einfahren können. Das nötige Kapital wird durch die Konzessionsgebühren und die Ertragsteuer aufgebracht. 1919 bezog die Staatskasse auf diese Weise die stattliche Summe von 1184511 Bolivars (je 81 Goldpfennige) allein von der Carribean Petroleum Co.

Großen Einfluß verstand England sich in einem zweiten Ölgebiet zu sichern, das ebenfalls eine bedeutende Zukunft hat. Es handelt sich um die Felder Mesopotamiens und Persiens, die durch die Anglo Persian-Oil Co. ausgebeutet werden. Diese Felder liefern bereits jetzt fast die gesamte Einfuhr Englands an Rohöl. Man hofft, sie zu den ergiebigsten der Welt gestalten zu können, nachdem sie schon jetzt an vierter Stelle stehen. Den Aufschwung zeigen deutlich die Produktionsziffern der Anglo-Persian. Es wurden gefördert in 1000 Tonnen: 1918/19 = 1107, 1919/20 = 1385, 1920/21 = 1744, 1921/22 = 2327; 1922/23 hoffte man auf 2900 Tonnen zu kommen. Für die Zukunft will man 5 Millionen Tonnen erreichen, wenn erst die Raffinerien, die jetzt höchstens 3 Millionen bewältigen können, ausgebaut sind.

Rußlands Ölfelder kommen auch wieder in steigendem Maße für die Belieferung des Auslandes in Frage. Auch hier hat englisches Kapital helfend eingegriffen. Gegenwärtig wird lebhaft an der Organisation des Transportwesens gearbeitet; namentlich werden die Rohrleitungen zum Schwarzen Meer erneuert und vergrößert. Die Belieferung Mitteleuropas soll in erster Linie von hier aus auf dem Donauwege erfolgen. Schon jetzt gelangen große Mengen nach Ungarn und Deutsch-Österreich.

Deutschland hat an seinen Petroleuminteressen durch den Krieg, wie bekannt, schwer gelitten. Ausländische Kapitalbeteiligungen mußten abgetreten werden, und die Quellen von Pechelbronn, eines der wenigen deutschen Erdölvorkommen, gingen mit dem Elsaß an Frankreich verloren. Allerdings ist es seitdem deutschem Kapital in Argentinien gelungen, umfangreiche Felder zu erwerben. Deutschland ist aber trotzdem immer von der Einfuhr aus fremden Ölgebieten abhängig, auch wenn sich nach den kürzlich anscheinend so erfolgreich begonnenen Bohrungen die Ergebnisse seiner hannoverschen Ölquellen noch bedeutend steigern sollten und die Brennschiefergebiete im Jura der Ölgewinnung nutzbar gemacht werden können. Immerhin aber ist es nötig, die einheimischen Fundstätten so stark wie möglich auszubeuten, um vom Auslande nicht völlig abhängig zu sein. Auch läßt sich durch die Weiterverarbeitung der Stein- und Braunkohlenschätze noch manches tun, womit dann allerdings eine Umstellung auf Motorenbetrieb, elektrische Energie und Wasserkraft in großem Umfange verbunden sein muß. H. M.-B.

Die Gefäßnerven.

Die Adern des menschlichen Körpers sind keine starren Röhren wie unsere Wasserleitungen; sie sind elastisch und können sich erweitern und verengen. Erschrecken wir z. B., so ziehen sich die Adern unserer Haut zusammen, und wir werden blaß. Reizt man uns dagegen, so erweitern sie sich, und Zornesröte färbt unsere Züge. Den Reiz zu dieser wechselnden Spannung der Aderwände vermitteln besondere Nerven, die man als Vasomotoren, Gefäßbeweger bezeichnet. Diese entspringen teils aus Nerven, die in der Nachbarschaft von Adern laufen und bogenförmig Einzelfasern in die Wand der Ader ausstrahlen (Abb. 1), oder aus den im Innern des Körpers verstreuten Nervenknoten und umspannen von hier aus die Adern mit Wellenmustern feinster Nervennetze (Abb. 2). Wären die Adern starre Röhren, so würde sich das Blut nach physikalischen Gesetzen gleichmäßig über alle Adern verteilen. Die Gefäßnerven aber regulieren die Blutverteilung im Körper in sinngemäßer Weise je nach dem Blutbedarf des einzelnen Organs. Der arbeitende Muskel hat einen höheren Stoffumsatz als der ruhende, wie die fahrende Lokomotive mehr Kohle, Wasser und Zugluft verbraucht als die stehende. Sobald der Muskel zu arbeiten beginnt, sendet er durch besondere Nerven ein Telegramm ans Gehirn: Ich arbeite! Ich brauche mehr Blut! Und das Gehirn schaltet die zu diesem Muskel laufenden Gefäßnerven ein, damit sie die Adern erweitern. Sofort weiten diese sich, und nun fließt die drei- und vierfache Menge Blut in das tätige Organ. Haben wir eine Mahlzeit eingenommen, so brauchen die Verdauungsdrüsen zur Erzeugung von Verdauungssäften viel Blut; daher füllt sich nach der Nahrungsaufnahme das Innere des Leibes durch Weitung der Adern mit Blut, und zwar derart, daß für die Außenbezirke des Körpers, für die Muskeln, Sinnesorgane und das Gehirn nur wenig übrig bleibt. Daher auch werden wir nach Tisch schlapp, die Sinnesorgane werden müde, das Gehirn blutleer, gedankenarm und schläfrig. Denken wir dagegen angestrengt, so steigt umgekehrt das Blut zu Kopf, uns wird vom Denken die Stirne warm, vor Aufregung

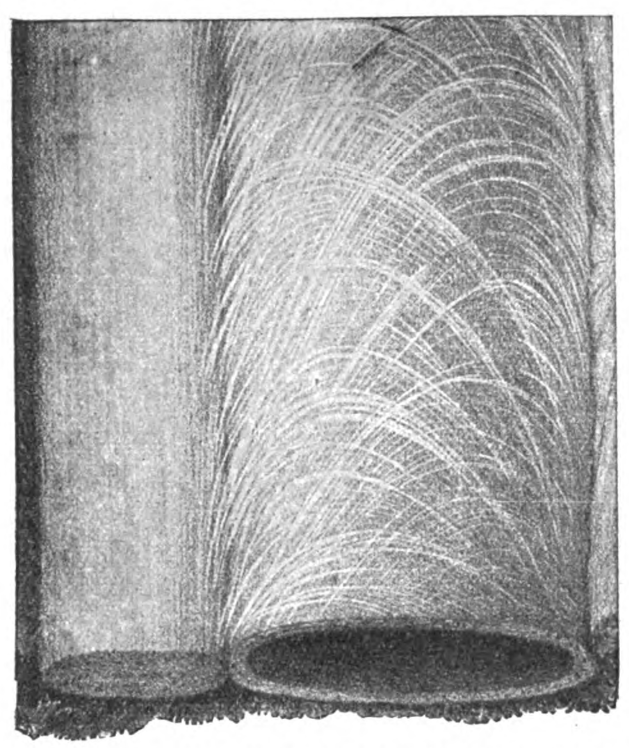


Abb. 1. Abzweigung von Gefäßnerven in Bündelform von einem neben der Ader laufenden Nervenstamm. Nerv links, Aderrohr rechts. (Nach Bourgery.)

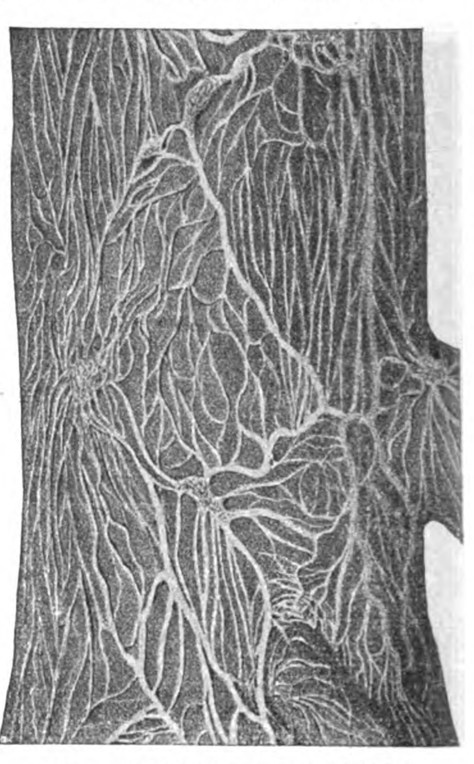


Abb. 2. Umrankung einer Vene mit Fasernetzen von Gefäßnerven. (Nach Bourgery.)

der Kopf ganz rot, die Schläfen pochen. Durch diesen Blutzufluß ins Gehirn wird der Kopf meßbar schwerer. Legt man eine Versuchsperson auf ein fein abgestimmtes Wippbrett, sodaß sie genau in der Wagerechten schwebt, und gibt ihr nur eine Rechenaufgabe auf, die ihr Gehirn anstrengt, so senkt sich das Wippbrett nach der Seite des Kopfes: Das Hirn ist schwerer, der Unterkörper leichter geworden. Geben wir umgekehrt den Auftrag, die Versuchsperson soll sich vorstellen, sie müsse das Bein trotz eines schweren Gewichtes, das wir daranbinden, in die Höhe heben, so füllt sich schon bei der Vorstellung „Beinarbeit“ das Bein derart mit Blut, daß das Wippbrett sich auch ohne die geringste Beinbewegung zur Gegenseite abwärts senkt (Abb. 3). Man ist durch dieses Verfahren in der Lage, das Maß der Gedankenarbeit, das ein Mensch zur Lösung einer Aufgabe aufwenden muß, mathematisch zu bestimmen. Bei einem begabten Rechner wird sich das Brett weniger neigen als bei einem unbegabten, und bei einer leichten Aufgabe weniger als bei einer schweren. Die alte Frage: „Wie schwer ist diese Aufgabe?“ kann durch dieses Verfahren eine genaue wissenschaftliche Antwort erfahren. Dr. F. K.

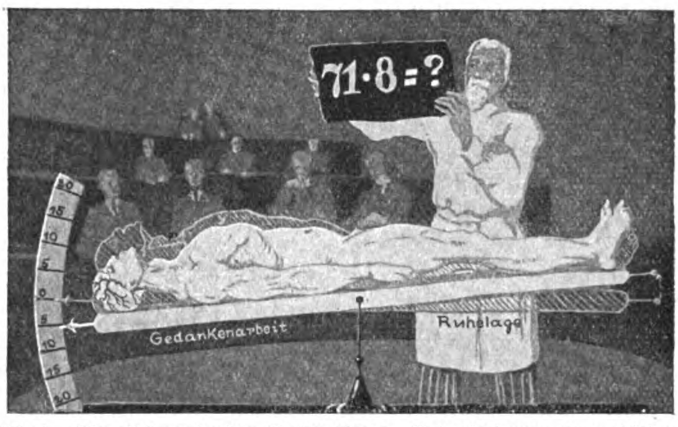


Abb. 3. Die „Schwere“ einer Rechenaufgabe. Balanciert man einen Körper in der Ruhelage genau aus und stellt dem Menschen eine Rechenaufgabe, so sinkt der Oberkörper abwärts, weil durch die Gedankenarbeit Blut ins Gehirn fließt und den Kopf schwerer macht.
(Aus Kahn, Das Leben des Menschen.)

Die Naturschutzgebiete im Bayerischen Wald.

Von Dr. H. Nietsch.

Langgestreckte, mit dunklen Wäldern dichtbekleidete Bergrücken, über die nur einzelne Kuppen mitunter zu ansehnlichen Höhen aufragen, bilden das Gebirge, das als natürliche Grenze Bayern von Böhmen trennt. Sein südöstlicher und höchster Teil — der Böhmerwald, soweit er diesseits der Grenze gelegen, auch Bayerischer Wald genannt — ist dem Naturfreund besonders wertvoll durch seine Reste urwüchsiger Waldnatur, die hier noch eindringlich von jenen Zeiten erzählen, da gewaltige Urwälder in märchenhafter Größe und Schönheit weithin das Gebirge bedeckten.


Abb. 1. Blick vom großen Falkenstein zum Arber.

Das ist noch gar nicht so lange her. Vor 100 Jahren trugen große Teile des entlegenen, dünn besiedelten Gebirges zu beiden Seiten der Grenze unberührten Wald, in dem Bär, Wolf und Luchs hausten.[1]

Seitdem ist vieles anders geworden. In den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde am südlichen (bayerischen) Abhang des Ossers der letzte Bär erlegt. Luchs, Wolf, Schwarzwild und mit geringer Ausnahme auch das Rotwild waren schon vorher ausgerottet worden. Die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse — besonders durch das Heranrücken der Eisenbahnen — führte zu durchgreifender Ausnutzung des Waldes; zudem riß ein gewaltiger Sturm im Herbst 1870 große Lücken in die alten Bestände, verwandelte ausgedehnte Waldteile in einen Wirrwarr zersplitterter und entwurzelter Baumriesen, in deren Mengen dann der Borkenkäfer ein besonders geeignetes

[1] Der Botaniker Göppert, der 1864 den Böhmerwald bereiste, berechnet den selbst damals noch auf böhmischer Seite vorhandenen echten Urwaldbestand auf rund 70 000 Morgen, d. h. also etwa 17 500 Hektar = 175 qkm; desgleichen müssen zu jener Zeit auch auf der bayerischen Gebirgsseite noch größere Urwälder bestanden haben, besonders am Falkenstein und am Rachel.



Abb. 2. Am Ufer des Rachelsees.

Feld für seine Vermehrung fand und nun auch andere Waldgebiete vernichtete. Da ging man ans „Aufräumen". Seitdem hat natürlich die Forstkultur unaufhörlich weiter an der Umwandlung des natürlichen Waldes in vorschriftsmäßige Forsten gearbeitet.

Doch auch jetzt noch gibt es Stellen, an denen urwüchsiger Wald, z. T. selbst echter Urwald erhalten blieb. Durch Einrichtung von Naturschutzgebieten ist es erfreulicherweise gelungen, solche Waldstellen in ihrer wilden Schönheit auch den späteren Geschlechtern zu erhalten. Die folgenden Zeilen sollen besonders den auf deutschem Boden gelegenen Schutzgebieten gewidmet sein.



Abb. 3. Ein Blick vom unteren Teil der Arberseewand. Auf den moosbewachsenen Felsen haben sich überall Fichten angesiedelt.

Im Jahr 1914 erklärte die bayerische Regierung fünf in den Staatswaldungen gelegene besonders urwüchsige Waldteile zu Schonbezirken, in denen die Forstwirtschaft in jeder Beziehung, also auch die Jagd, ruhen soll. Schon vorher hatte der Fürst von Hohenzollern ein gutes Beispiel gegeben, indem er in seinem Waldbesitz in der Nähe von Böhmisch-Eisenstein ein größeres Gebiet zwischen dem Schwarzen See und dem Teufelssee unter Schutz stellte. Dieses Reservat liegt allerdings zum größten Teil auf böhmischem Boden, nur am Zwerchek reicht es mit einem etwa 25 Hektar großen Zipfel nach Bayern hinein.

Die von der bayerischen Forstverwaltung eingerichteten Wald-Schonbezirke liegen in der Nähe des Arbers (der höchsten Erhebung des ganzen Gebirges), des Falkensteins und des Rachels.

An dem letztgenannten Berg finden wir eins der größten dieser Schutzgebiete. Es umfaßt den Rachelgipfel mit den südwestlich und südlich abfallenden Hängen und zieht sich östlich gegen die Landesgrenze hin; die Größe beträgt etwa 130 Hektar. Seinen Hauptreiz bildet der 400 Meter unterhalb des Gipfels gelegene Rachelsee, umkränzt von urwüchsigem, aus Fichte, Tanne, Buche und Bergahorn gemischtem Wald. Mit seinem schwärzlich-grünen Wasser, in dem die dunklen umgebenden Waldberge sich spiegeln, und den in Menge an seinem Ufer zusammengeschwemmten, bleichenden Baumstämmen bietet er einen düster-schönen Anblick; unwillkürlich denkt man an den „Hochwald", Stifters schönste Erzählung, die an einem ähnlichen, nicht allzu weit entfernt in Böhmen gelegenen See spielt.

Steil steigt die Seewand zum Gipfel auf, bekleidet von dichtem Fichtenwald, der an dem oft felsigen Hang um jedes Fleckchen Boden kämpft. Der Gipfel selbst trägt auf seiner breiten Kuppe üppige Grasmatten und niedrigen, von knorrigen, oft uralten Wetterfichten gebildeten Wald; nur wenig ragt darüber die von einigen Latschenbüschen bewachsene Felsenspitze hinaus und eröffnet uns einen weiten Rundblick über das waldbedeckte Bergland.

Noch etwas ausgedehnter ist das Schutzgebiet am Arber, dem die im Westen des Arbersees

aufragende Seewand angehört. Auch sie bietet mit ihren wilden Felsklippen und dem in der Hauptsache aus Fichten mit eingestreuten Buchen und Ahorn bestehenden dichten Waldkleid eine Fülle von immer neuen eindrucksvollen Bildern, die oft tieferust, an anderen Stellen aber auch wieder geradezu lieblich anmuten in ihrer üppigen Unberührtheit. Das Gipfelgebiet des Arbers gehört bereits zum fürstlich Hohenzollernschen Forstbesitz; es ist mit seinen trotzigen Wetterfichten und den vier von Legföhren umsäumten Felsengipfeln sowie den Matten mit ihren z. T. seltenen Pflanzen von dem Eigentümer ebenfalls zum Schutz bestimmt worden, sodaß hier am Arber insgesamt ein zusammenhängendes Gebiet von etwa 160 Hektar Größe in seinem natürlichen Zustand erhalten bleibt.



Abb. 4. Dürre Wetterfichte von der Höhe der Arberseewand.

Nicht weit davon entfernt liegt ein anderer, kleinerer Schonbezirk in der Rieslochschlucht bei Bodenmais. Durch die enge Schlucht tost der Riesbach in schäumenden Wasserstürzen herab. Die steilen, waldbekleideten Hänge sind nun geschützt, damit der Anblick dieses prächtigen Wildbaches in der düsteren Schlucht nicht durch Abholzung beeinträchtigt wird.

Ähnliche Verhältnisse wie die Arberseewand zeigt das Höllbachgespreng am Osthang des großen Falkensteins, das in einer Ausdehnung von 20 Hektar ebenfalls zur Erhaltung in seinem ursprünglichen Zustand bestimmt wurde. Auch der südlich anschließende Revierteil der Schwarzbachhänge zeigt sich noch sehr urwüchsig und ist durchaus des Schutzes wert; er müßte allerdings bald kommen, sonst ist es zu spät. Bemerkenswert ist in dieser Gegend auch das Vorkommen vereinzelter Eiben, die erhalten werden.

Naturbilder, wie sie an den bisher genannten Stellen bewahrt werden, mag man in Deutschland, wenn auch selten, vielleicht hier und da auch noch in den anderen höheren Mittelgebirgen oder in den Voralpen an unzugänglichen Stellen sehen. Der Wald aber, der uns in dem fünften Schongebiet erhalten bleiben soll, hat in Deutschland außerhalb des Bayerischen Waldes sicher nicht mehr seinesgleichen! Wir finden ihn im Westen des Falkensteins, in der Nähe von Zwiesterwaldhaus, einem kleinen, von Forstleuten und Holzfällern bewohnten Waldort. Das ist wirklich ein Hochwald! Riesige, 300—400 jährige, z. T. wohl noch ältere Weißtannen bilden hier mit mächtigen Fichten und starken Buchen einen gewaltigen Bestand. Tannen und Fichten mit einem in Brusthöhe gemessenen Durchmesser von 1—1½ m sind hier die Regel; die stärkste Weißtanne hat es zu 2 m Durchmesser gebracht, wie eine recht geschmacklose an ihr befestigte Tafel uns sagt. Nicht so gewaltig, aber trotzdem recht ansehnlich sind die Buchen, die im Wettbewerb mit den Tannensäulen gerade in die Höhe gewachsen sind und erst hoch oben ihr Blätterdach entfalten, das dann noch von den Wipfeln der Tannen und Fichten überragt wird; dazwischen wächst im allgemeinen spärlich der junge Nachwuchs heran.

Das Ganze gibt ein großartiges Bild von der Wuchskraft des Waldes an den Stellen, die ihm günstigste Lebensbedingungen bieten.



Abb. 5. Ein Hochwaldbild, wie es heute noch an manchen Stellen zu finden ist. Noch vor etwa 60 Jahren wurden im Bayer.-Böhm. Wald Tannen mit einem Stammdurchmesser von 3—4 Metern gefällt.

Der kalireiche Gneis, der im Verein mit Granit den Hauptteil des bayerisch-böhmischen Waldgebirges aufbaut, ist hier auf dem nur wenig geneigten Gelände zu einem tiefgründigen,

fruchtbaren Boden zersetzt worden, der die Wurzeln leicht eindringen läßt, im Gegensatz zu den stark geneigten, felsigen Berghängen. Die für das Gebirge geringe Höhenlage zwischen 700 und 800 m ermöglicht im übrigen günstige klimatische Verhältnisse.

Unberührter Urwald ist das nun allerdings nicht mehr. Einzelne Stämme wurden herausgeschlagen, und das gefallene Holz wurde wohl schon seit langem beseitigt. Nun soll dieser Wald geschont werden; leider aber geschieht das auch jetzt noch nicht ganz.[2]

Jene Gegend weist noch andere, ähnliche Hochwaldreste auf. Man findet sie auf dem Wege von Zwieslerwaldhaus nach Bayerisch-Eisenstein, beim Schwellhäusl an der Schmalzbachschwelle, sowie am Nord- und Nordostabhang des langgestreckten Bergrückens, der den Falkenstein und den „Ruckowitzschachten" trägt. Sie unterliegen keinen Schutzbestimmungen.

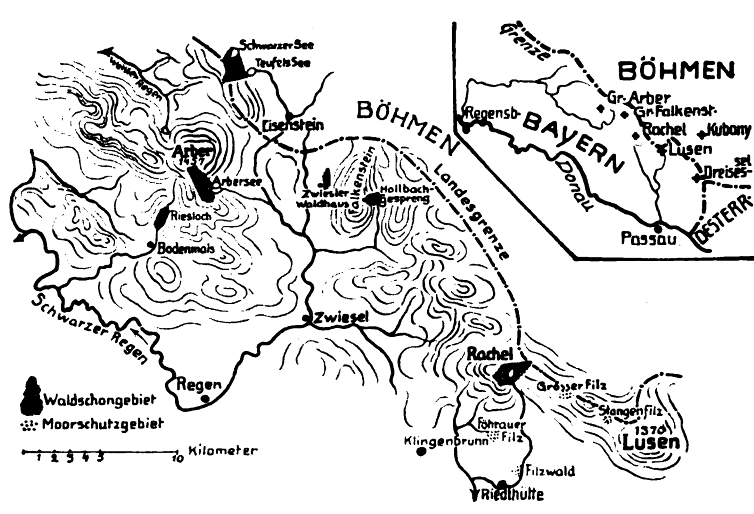


Abb. 6. Lage der Schon- und Moorgebiete im Bayerischen Wald.

Eigenartige, oft gänzlich unberührte Natur trifft man in diesem Gebirge auch noch an anderen Stellen an, in den sogen. „Filzen"; so nennt man hier die Moore, die stellenweise versteckt im Walde sich auftun, sich mitunter auch weit ausdehnen, besonders auf der böhmischen Seite im Gebiet der Moldau. Teilweise sind es echte Hochmoore, mit schwellendem, wassergefülltem Sphagnumpolster; an anderen Stellen hat ihre Pflanzenwelt mehr Übergangsart, selten fehlt ihnen die Bergkiefer in ihren verschiedenen Wuchsformen. Auch für den Schutz solcher Moore hat die bayerische Forstverwaltung Sorge getragen und mehrere von ihnen zur Erhaltung bestimmt, u. a. den „großen Filz" und den „Stangenfilz" in der Nähe des Spitzberges, zwischen Rachel und Lusen, sodann den „Filzwald" bei Riedlhütte und ein im Quellgebiet des Föhrauer Baches südlich vom Rachel gelegenes Moor.

Recht zurückgegangen ist unter dem Einfluß des Menschen leider die Tierwelt. Selbst das in den deutschen Mittelgebirgen sonst selten fehlende Rotwild tritt nur als Wechselwild mitunter noch am Rachel auf. Wohl aber gibt es Rehe, obgleich sie unter den strengen Wintern oft sehr zu leiden haben. Die Raubtiere sind durch Fuchs, Dachs, Baum- und Steinmarder, sowie die beiden Wieselarten vertreten; auch der Fischotter kommt noch vor. Dagegen scheint die Wildkatze ausgerottet zu sein. Unter den Raubvögeln fehlen meist die selteneren Arten; der Uhu wurde zwar noch im Jahre 1922 in der Gegend des großen Falkensteines beobachtet, vielleicht lebt er auch jetzt noch irgendwo sein heimliches Dasein.

Mit einigen Worten seien auch die jenseits der Reichsgrenze im Böhmerwald eingerichteten Naturschutzgebiete hier wenigstens erwähnt, so der berühmte, durch die Fürsten von Schwarzenberg schon seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts geschützte Luckenurwald am Kubany und das schon genannte Banngebiet am Schwarzen See und am Teufelssee; in jüngster Zeit soll auch am Dreisesselberg ein größeres Naturschutzgebiet eingerichtet worden sein.

Hoffen wir, daß es den vorhandenen Bestrebungen gelingt, das, was hier noch von der einstigen Natur erhalten ist, auch der späteren Zukunft zu bewahren; möge jeder, der diese Gebiete durchwandert, auch selbst darauf bedacht sein, die einsame Schönheit der Natur nicht zu stören!

[2] Vom Sturm geworfene Bäume werden wie bisher zersägt, die noch stehenden Schäfte der abgestorbenen oder entwipfelten Stämme gefällt. Die frischen Schnittflächen an den Stümpfen, aufgestapeltes Klobenholz, lang zugeschnittene und entrindete Stammenden, die daliegen und auf ihre Abfuhr warten, passen nicht zu dieser urgewaltigen Natur. Es wirkt niederdrückend, wenn man sieht, daß der Mensch selbst in diesem ehrwürdigen Denkmal der Natur es nicht ganz unterlassen kann, seinem Nutzungsdrang nachzugehen! Die bayerische Forstverwaltung würde sich den Dank vieler Tausender in Deutschland erwerben, wenn sie sich entschlösse, diesem Bannwald jeden Eingriff fernzuhalten.

Vermischtes.

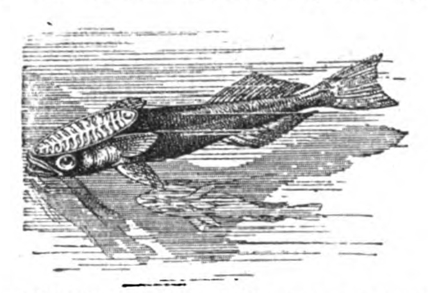
Die Schildkrötenjagd wird vor allem zur Zeit der Paarung und des Eierlegens ausgeübt, da neben dem Fleisch besonders die Eier der Schildkröten[1] sehr gesuchte Leckerbissen sind. Ärger als Raubtiere haust zu dieser Zeit unter den wehrlosen Geschöpfen der Mensch, und zwar der Weiße nicht minder rücksichtslos als der Farbige. Nur an wenigen Orten jagt man vernunftgemäßer. So stellt man an der Küste Guayanas (dem nordöstlichsten Teile Südamerikas am Atlantischen Ozean) weitmaschige, durch Schwimmer in den oberen Wasserschichten festgehaltene Netze auf, untersucht sie von Zeit zu Zeit und löst die in den Maschen verwickelten Schildkröten heraus.

In den Salzwassersümpfen an der nordamerikanischen Küste des Atlantischen Ozeans gehen die Neger nicht selten bis an die Brust in das Wasser hinein und suchen durch geräuschvolles Stampfen die Schildkröten aufzustöbern. Diese verlassen den Schlamm und kommen an die Oberfläche, um sich nach den Ursachen dieser Störung umzusehen: Das ist ihr Verderben!

Die Eingeborenen der zahlreichen Inseln in der Torresstraße zwischen Neuguinea und Australien jagen die Schildkröten zur Paarungszeit, wenn sie auf dem Wasser schwimmen, mit Harpunen, oder sie springen mit einem um den Leib geschlungenen Seil von ihren Kähnen dem Opfer auf den Rücken, drehen dem Tiere die Vorderbeine zusammen und ziehen sie auf den Rücken, um an ihnen einen festen Halt zu haben, bis Mann und Schildkröte zusammen hinauf ins Boot gezogen sind. Oder sie ziehen bei völliger Windstille und wenn die Oberfläche des Meeres einem Spiegel gleicht, bei Tagesanbruch mit ihren Kähnen in langen Reihen dahin, mit den Augen scharf den Korallenboden abtastend. Ist eine Schildkröte gesichtet, so bilden nach Gill die Boote schnell einen Kreis über ihrem Opfer, und ein Insulaner taucht, mit einem Seil unter den Achseln, auf den Meeresgrund hinab, um die Schildkröte zu überlisten und die Beine des gewaltigen Tieres festzuhalten, wobei ihm andere getauchte Insulaner Beistand leisten; dann läßt er sich mit dem Tiere an die Oberfläche emporziehen.

Ein anderes in derselben Gegend ausgeübtes, recht schlaues Fangverfahren benutzt „Jagdhunde“, wozu sich die Insulaner des bis 1 m langen Schiffshalters[2] (Echeneis naucrates) bedienen, von dem auch eine kleinere Art, E. remora (s. Abb.), im Mittelmeer vorkommt. Beide sind mit einer Saugscheibe auf dem Kopf ausgerüstet, mit der sie sich wie Schröpfköpfe an größere Fische und an Schiffsböden festsaugen. Diese Fähigkeit machen sich die Insulaner zu Nutzen, fangen mehrere Exemplare dieses „Jagdhunds“ mit der Leine ein und halten sie bisweilen 2 oder 3 Tage lang in einer Lagune oder in einem halb mit Seewasser gefüllten Boote gefangen, bis Schildkröten aufgespürt werden. Den armen Geschöpfen durchbohrt man dabei den Schwanz,[3] zieht einen Strick hindurch und schlingt diesen sicherheitshalber noch um den Schwanz herum. Am Fangtag fährt man dann aufs Meer hinaus, die „Meute“ an der Leine. Kommt eine im süßen Schlummer auf den Wellen treibende Schildkröte in Sicht, so schleudert man 3 oder 4 dieser Saugfische so nahe wie möglich an die schlafende Schildkröte hin. Da jagt es in der Tiefe von allen Seiten unhörbar heran, saugt sich jäh, unlösbar ringsum an ihrem Panzer fest, der Fischer zieht behutsam die Leinen an, — das Wild ist unentrinnbar gefangen und wird mit den Fischen längsseits des Fahrzeugs und an Bord gebracht. Bei größeren Exemplaren taucht der Fisch mit unter, aber durch die Leine stellt er eine Verbindung her, bis einer der Jäger hinabtaucht, rasch einen Strick an einer der Schaufeln der Schildkröte befestigt, und die Bootsbesatzung nun die schwere Last ins Boot zieht.

In Neuguinea verfährt man nach Schnee wieder anders: Man versucht möglichst nahe an das schlafende Tier heranzukommen und wirft eine Dynamitpatrone nach ihm, wenn es zu verschwinden droht. Die Patrone explodiert auf dem Wasserspiegel und betäubt die Schildkröte für wenige Augenblicke, die aber der Bootsbesatzung, meist Salomoinsulanern, genügen, um aus dem Boot zu springen und sich der Wehrlosen zu bemächtigen.



Der Schiffshalter oder Schildfisch (Echeneis remora) (nach Brehm).

Wenn die Schildkröten zu gewissen Zeiten an Land kommen, um ihre Eier abzulegen, dann werden sie wieder auf andere Weise gefangen. Die Insulaner der Torresstraße legen sich im Schatten des tropischen Laubwerks nahe dem Strande nachts auf die Lauer. Schwerfällig schieben sich die Schildkröten unter Wahrung der größten Vorsicht über den Strand, eine auffallende Spur hinter sich lassend, und beginnen mit den Hinterfüßen ein zylinderförmiges Loch in den Sandboden zu graben. Abwechselnd arbeiten sie dabei mit der rechten und mit der linken hinteren Schaufel. Nun ist das Nest fast 40 cm tief. Befriedigt stellen die schwerfälligen Geschöpfe die Arbeit ein und beginnen ihre etwa 100 Eier abzulegen, damit die warme Sonne das übrige tue. Diesen Zeitpunkt benützen die Jäger, packen mit kräftigen Griffen die Schaufeln, und dann liegen die Schildkröten, die ihre Angreifer bloß etwas anzufauchen wissen, hilflos auf dem Rücken; dies wiederholt sich so oft, bis

[1] Vgl. dazu den Aufsatz „Aus einer nordamerikanischen Schildkrötenfarm“ auf Seite 110 des Handweisers.

[2] Vgl. dazu den Aufsatz „Seltsame Jagdgenossen“ im Handweiser 1916, S. 343.

[3] Weniger grausam verfahren die Chinesen, die ebenfalls mit dem Schiffshalter auf Schildkröten und Fische jagen. Sie legen ihm einen Ring um den Leib, unmittelbar oberhalb der Schwanzflosse und befestigen an diesem Ring ein langes, dünnes Seil.

etwa 40 oder 50 der Tiere, die bis zu 100 und mehr Pfund wiegen (handelt es sich doch um die sogen. Suppenschildkröte, die sogar 1,1 m Panzerlänge und bis 450 kg Gewicht erreicht und alle Meere der heißen Zone bewohnt), umgelegt sind. Inzwischen werden die Eier gesammelt, die Schildkröten dann mit Knütteln totgeschlagen und in die in der Nähe liegenden Kähne geschleppt. —i—

Die Radiotechnik im Dienste der Gewitterforschung. Ein Gewitter ist der Radiotechnik im allgemeinen nur eine unliebsame Störung des sonst so wohlgeordneten und friedlichen Äthers, die sich durch knackende, raschelnde und brodelnde Geräusche bemerkbar macht und häufig den Empfang der elektrischen Wellen gänzlich verhindert. Betrachtet man aber die durch Gewitter verursachten atmosphärischen Störungen als Zeichen einer großen, von der Natur errichteten Radiostation, so sieht man ohne weiteres die Möglichkeit ein, mit einer Rahmen-Antenne die Richtung zu bestimmen, in der sich das Gewitter befindet.

Die von einem Gewitter ausgesandten Zeichen sind natürlich nicht, wie z. B. die einer Flug-



Schematische Darstellung der Ortsbestimmung eines Gewitters durch Richtempfang.

zeugstation, durch eine bestimmte Wellenlänge gekennzeichnet. Zur Ortsbestimmung eines Gewitters genügen daher, wie „Radio für Alle"[1] berichtet, nicht die Messungen von zwei Stationen, die möglicherweise zwei ganz verschiedene Gewitter betreffen könnten, sondern es sind mindestens drei, noch besser aber vier Stationen erforderlich, wenn Irrtümer ausgeschlossen werden sollen. Ein Beispiel für eine solche Ortsbestimmung zeigt unser Bild. Die Stationen Berwick, Flamborough, Aldershot und Lizard in England melden für ein Gewitter die Richtungen NO, WSW, OSO und NW. Da mit einer Rahmenantenne eine Richtung nur von 180 zu 180 Grad bestimmt werden kann, liegt ohne weiteres die Möglichkeit vor, daß SW statt NO und WNW statt OSO zu nehmen ist. Zieht man die vier Richtlinien auf einer Karte aus, so treffen sie sich in einem eng begrenzten Gebiet an der irischen Westküste, das damit als Ort der Gewitterstörung festgestellt ist.

In England sind zahlreiche Küstenstationen beauftragt, auf diese Weise in regelmäßigen Zwischenräumen die Richtungen atmosphärischer Störungen festzustellen; die Ergebnisse werden an eine Sammelstelle in Aldershot telegraphiert, die dann auf einer großen Landkarte die jeweiligen Gewitterorte genau bestimmt. Die erste derartige Ortsbestimmung in England ergab eine Entfernung des Gewitters von etwa 500 km, bei späteren Messungen wurde u. a. ein Gewitter in Venedig, also in einer Entfernung von mehr als 1600 km, richtig festgestellt.

Besonders interessant ist es, auf diese Weise die Bahn eines Gewitters zu verfolgen. Die Station Aldershot stellte z. B. eines Morgens ein Gewitter fest, das westlich von Bordeaux in den Golf von Biscaya eindrang. Von hier aus bewegte es sich in nordöstlicher Richtung auf Rochefort zu bis zum Nachmittag, drehte sich dann ostwärts auf Lyon, wo es am Abend desselben Tages festgestellt wurde, und war noch in der folgenden Nacht in Südfrankreich in Bewegung.

Welche Bedeutung die Wetterbeobachtung durch Radiostationen für Luft- und Seefahrt hat, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Es ist aber durchaus möglich, daß bei systematischem Ausbau der Gewitterbeobachtungen noch viele wertvolle Einzelheiten über ihre Entstehung und ihre Wanderungen gefunden werden; daraus wird dann auch die Radiotechnik wieder Vorteile ziehen. Beim Neubau von Stationen z. B. könnte man auf bevorzugte Gewitterbahnen Rücksicht nehmen, um so schon durch die Lage der Stationen zueinander einen möglichst störungsfreien Betrieb zu erhalten.

Vernichtung der letzten deutschen Biber? Fast durch die gesamte Tagespresse ging unlängst eine Notiz, wonach die letzte deutsche Biberburg auf dem rechten Ufer der unteren Saale im Kreis Calbe zerstört, und ihre beiden Bewohner von unbekannter Hand erschlagen sein sollen. Die Fassung der Notiz machte mich aber stutzig, und so habe ich mich an einige Korrespondenten in der dortigen Gegend gewendet, um nähere Erkundigungen einzuziehen. Da stellte sich nun glücklicherweise heraus, daß die Zeitungsnachricht sehr übertrieben ist, und daß von einer Vernichtung des letzten deutschen Biberbestandes, die allerdings eine wahre Kulturschande gewesen wäre, vorläufig nicht die Rede sein kann. Wohl haben Rohlinge eine bei Calbe bestehende Biberburg zerstört, aber der Hauptbau besteht noch, und auch die beiden Biber, die jetzt wohl Junge haben müssen, leben noch. Allerdings kommt es auch öfters vor, daß zwei Junggesellen oder zwei Jungfräulein zusammen in einer solchen Burg hausen, also von Nachkommenschaft dann keine Rede sein kann. Die Biber haben sich nun in diesem Winter auffallend wenig bemerkbar gemacht; sie hieben wenig Bäume um. Ein einschichtig lebendes Stück z. B., das im Vorjahr 10 große Pappeln im Umfang von 1 m und 20 kleine gefällt hatte, hat in diesem Jahr nur 3 große umgeworfen. Auch haben die Biber früher als sonst im Herbst sich in ihre Baue zurückgezogen, diese ungewöhnlich gut verschmiert, mit Lehm, Morasterde, Pflanzenwust und dergl. beklatscht und alle Eingänge geschlossen. In einem Falle hat Herr Krietsch-Dessau sogar be-

[1] Radio für Alle. Unabhängige Zeitschrift für Radiotechnik und Radiosport. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.

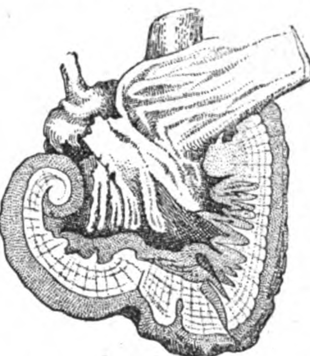
obachtet, daß vor dem Eingang ein großer Haufen von Kalmuswurzeln aufgetürmt wurde. Der Genannte schreibt mir: „Vor dem Krieg hatte ich in meinem Beobachtungsgebiet 72—78 Biber, Alte und Junge zusammengerechnet. 1913 und 1914 hatten sich 6 Paare, die ursprünglich unterhalb der Mulde bis zur Elbe ihre Baue hatten, weiter oberhalb der Mulde verzogen und dort neue Baue angelegt. Sie richteten dort unter den Saalweiden mächtigen Schaden an, sodaß die Weidenpächter ihre Pacht umsonst bezahlten. Von diesen 6 Pärchen oberhalb der Mulde ist jetzt nur noch ein Pärchen da; bei Aken a. d. Elbe sind 2 Pärchen, 1 ober- und 1 unterhalb. Sie haben aber keine Burgen, sondern nur Baue. 1 Pärchen ist bei Calbe a. S. (das soll das erschlagene sein). Heute sind in meinem Beobachtungsgebiet noch 10 alte Pärchen und zwei Einzelgänger, und wenn ich die aus der Kreuzhorst zuzähle, ergibt das im Ganzen 29 noch lebende Biber, nämlich 12 alte Pärchen, die jetzt je zwei Junge haben müßten, und 5 andere."

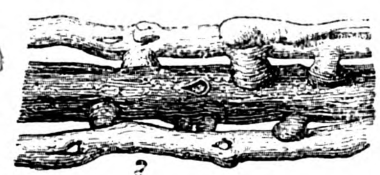
Weiter berichtet Herr Franz Koch aus Magdeburg: „Direkt in der Kreuzhorst hausen noch zwei Paare, die ihre Baue ungefähr gegenüber dem Forsthaus Luisenthal haben. Vor zwei Jahren soll ein Weibchen in der Horst erschlagen aufgefunden worden sein, worauf das Männchen abwanderte. Nach den Übeltätern wurde sehr gefahndet, aber leider vergeblich. Auch ein Einzelgänger lebt hier. Solange die Kreuzhorst dem großen Publikum verschlossen war, konnten sich die Biber hier gut halten, aber seitdem der Verkehr freigegeben ist, erscheint ihre Existenz ernstlich in Frage gestellt, wie jeder Kenner der Verhältnisse ohne weiteres glauben wird."

Im allgemeinen ist die Stimmung der Bevölkerung für den Biber in dortiger Gegend nicht gut, weil sein forstlicher Schaden so sehr ins Auge fällt; namentlich die Weidenpächter sind natürlich schlecht auf die Tiere zu sprechen. Die Fischer sind geteilter Ansicht; manche beklagen sich, daß die Biber ihnen die Netze zerreißen, andere aber meinen, man solle sie ruhig gewähren lassen, weil sie wertvolle Gehilfen für die Fischerei seien. Wo die Biber Holz ins Wasser werfen, da sammeln sich darunter die Karpfen, und die Fischer wissen deshalb immer, wo sie Karpfen zu suchen haben. Auch unter den Biberbauen sollen die Karpfen zu jeder Tageszeit stehen, und wenn dann vom Fischer der Bau beschädigt wird, werde rasch ein neuer gebaut, ohne daß es die Tiere besonders übelnehmen. Geklagt wird darüber, daß die zoologischen Gärten beständig unter Gebot hoher Preise an dortige Müller und dergl. schreiben, daß man ihnen Biber schicken solle. Meist gehen die Leute ja nicht darauf ein, und das ist gut so; denn unsere Tiergärten können den Biber schließlich auch anderswoher beziehen als gerade aus dem letzten deutschen Bibergebiet. Dr. Kurt Floericke.

Die echte Eichenmistel oder Riemenblume (Loranthus europaeus) ist aus Böhmen durch das Elbtal in die Gegend von Pirna vorgedrungen. Damit ist erwiesen, daß dieser an älteren Eichen sehr schädliche Schmarotzer, der bisher in Deutschland fehlte und in Böhmen die Nord- und Westgrenze seiner Gesamtverbreitung erreichte, zum mindesten in den nächstgelegenen wärmeren Gegenden des deutschen Reiches noch ausreichende Lebensbedingungen findet. Die Möglichkeit seiner weiteren Ausbreitung in Deutschland ist nicht von der Hand zu weisen, vor allem könnte auch sein Vordringen in die wärmsten Teile der Provinz Schlesien befürchtet werden. Daher sollte dem Auftreten der Eichenmistel oder Riemenblume wenigstens in den zunächst bedrohten Forstgebieten größte Aufmerksamkeit geschenkt und die Gefährlichkeit des Schmarotzers nicht unterschätzt werden. Er befällt die Kronen der Eichen, verursacht das Absterben der Äste oberhalb seiner Anheftungsstelle, hindert weiteres Längenwachstum und mindert das Dickenwachstum der oft von großen Massen der Parasitenbüsche befallenen Bäume. Es wird gebeten, Mitteilungen über das beobachtete Auftreten der echten Eichenmistel in Deutschland an die Hauptstellen für Pflanzenschutz und an die Biologische Reichsanstalt. Berlin-Dahlem, gelangen zu lassen.

Ein Sonnenhof. In einer langen Reihe von Zuschriften sind uns zum Teil sehr sorgfältig ausgearbeitete Beschreibungen eines am 23. März





Die Eichenmistel oder Riemenblume (Loranthus). 1 = Querschnitt der Saugwarzen; 2 = Außenansicht eines Zweiges mit Haftscheiben. (Nach Solms-Laubach.)

dieses Jahres beobachteten Sonnenhofes zugegangen. Von der Gegend des Niederrheines bis weit nach Österreich hinein war diese nicht allzuhäufige Naturerscheinung sichtbar, und zwar je nach der Gegend zu verschiedenen Tageszeiten.

Da über solche „atmosphärische Lichtringe" bereits in Heft 10, Jahrgang 1916 des Handweisers, in einem eingehenden Aufsatz von Fauth Genaueres gesagt worden ist, verweisen wir auf diese Arbeit.

Zur allgemeinen Erklärung der atmosphärischen Lichtbilder und Lichtringe sei jedoch für die, denen der Jahrgang 1916 nicht zugänglich ist, kurz Folgendes erwähnt:

Das Licht des Mondes wie das der Sonne vermag Höfe, Ringe, Bänder und andere Formen zu bilden. Daß man Sonnenringe seltener sieht als Mondringe, liegt an der sehr großen Lichtstärke des Tagesgestirns. Daher sind sie auch meistens nur am Dämmerungshimmel sichtbar, oder wenn die Beschaffenheit der Atmosphäre die volle Kraft des Sonnenlichtes dämpft. Die Entstehung der Ringe usw. läßt sich leicht durch folgende Versuche anschaulich machen:

Man wische mit der Hand durch Hin- und Herstreichen das Hautfett der Finger auf die Fensterscheibe oder fette auf dieselbe Weise seine Brillengläser ein und betrachte durch das so behandelte Glas eine Laternenflamme. Je nachdem, ob man

wagerecht oder senkrecht gerieben hat, wird man ein senkrecht oder wagerecht verlaufendes, starkes, weißes Lichtband wahrnehmen, das an seinen Enden blasser wird. Der Grund für diese Erscheinungen liegt darin, daß durch die vielen Fettstriche, die durch das Bestreichen des Glases in wagerechter oder senkrechter Richtung entstanden sind, gewissermaßen ebensoviele lange, schmale Prismen das Glas bedecken, durch die sozusagen auf Umwegen mehr Licht als für gewöhnlich in das Auge gebrochen und gespiegelt wird.

Die Anwendung auf die Atmosphäre liegt sehr nahe: Hoch in den Lüften schwebende Eiskriställchen, aber auch sonstige Körperchen, wie vulkanischer Staub, können durch Brechung, Spiegelung und Beugung des Sonnen- und Mondlichtes die Erscheinung hervorrufen, die man als Sonnen- und Mondhof oder (nach Aristoteles) als „Halo" bezeichnet.

Die miteingesandten Abbildungen des prächtigen Sonnenhofes zeigen, daß je nach der Lage des Beobachtungsortes und nach der Zeit der Beobachtung die einzelnen Bänder sich merklich zueinander verschoben haben und somit sehr verschiedene Formen dieser Naturerscheinung ergeben.

Die chemischen Verhältnisse der Gärung und deren Beeinflussung. Obwohl die Gärung, besonders die alkoholische Gärung, zu den Naturvorgängen gehört, die der Mensch schon in allerfrühester Zeit für sich praktisch auszunützen verstand, so blieb doch über die chemischen Umsetzungen, die sich bei der Gärung abspielen, bis in die Gegenwart der Schleier des Geheimnisses gebreitet. Man hatte zwar schon lange erkannt, daß als Endergebnis der alkoholischen Gärung Alkohol und Kohlensäure entstehen, und Gay-Lussac hatte schon vor mehr als 100 Jahren diese Erkenntnis in seiner sogen. „Gärungsgleichung" niedergelegt: Ein Molekül Gärungszucker liefert bei der Gärung zwei Moleküle Alkohol und zwei Moleküle Kohlensäure, was ungefähr gleichen Gewichtsteilen Alkohol und Kohlensäure entspricht. Über diese Erkenntnis war man aber nicht hinausgedrungen, obschon man sich darüber klar war, daß die Gärungsgleichung vom theoretischen Standpunkt aus nur recht beschränkten Wert besaß. Denn es erschien ausgeschlossen, daß der Zucker bei der Gärung unmittelbar in Alkohol und Kohlensäure zerfalle; es mußten vielmehr hierbei verschiedene Zwischenstufen angenommen werden.

Durch mühsame Untersuchungen Prof. Neubergs im Institut für Gärungschemie in Berlin ist es nun vor einigen Jahren gelungen, das Dunkel zu lichten und die Bildung von Azetaldehyd und Wasserstoff als Zwischenerzeugnisse der Gärung nachzuweisen. Erst durch Reduktion des Azetaldehyds, also durch die Einwirkung des Wasserstoffs auf ihn, entsteht dann der Alkohol. Man kann den als Zwischenglied entstehenden Azetaldehyd „abfangen", wie der Fachausdruck lautet, wenn man der Gärlösung schwefligsaure Salze zusetzt. Der Azetaldehyd verbindet sich dann mit dem schwefligsauren Salz zu einer unlöslichen Doppelverbindung und wird dadurch der Einwirkung des Wasserstoffs entzogen. Statt dessen wirkt bei dieser Versuchsanordnung der Wasserstoff reduzierend auf ein Zuckerhalbmolekül ein, und das Ergebnis der Gärung ist in diesem Falle die Entstehung großer Mengen Glyzerin. Man kann also durch Zusatz schwefligsaurer Salze die Vergärung von Zuckerlösungen derart beeinflussen, daß als hauptsächlicher Endstoff Glyzerin entsteht. Diese von Prof. Neuberg während des Weltkrieges gemachte wichtige Entdeckung ist sofort zu einem technischen Verfahren ausgebaut worden, nach dem man im Kriege größere Mengen des für die Herstellung von Dynamit und anderen Sprengstoffen so wichtigen Glyzerins gewann. Man konnte so wenigstens einigermaßen den geradezu verhängnisvollen Glyzerinmangel beheben, der dadurch entstanden war, daß die bisher ausschließlichen Ausgangsstoffe für die Gewinnung von Glyzerin, nämlich die Fette und Öle, immer knapper wurden. Allerdings mußte das hoffnungsvolle Verfahren gegen Ende des Krieges wegen starken Rückgangs der Zuckervorräte eingestellt werden.

Vollzieht man die Vergärung von Zuckerlösungen in alkalischer Lösung, was man durch Zusatz von Soda, phosphorsaurem Kali, Magnesia, kohlensaurem Ammon u. dgl. erreicht, so kommt es gleichfalls zu vermehrter Glyzerinbildung. Daneben entstehen dann größere Mengen von Essigsäure und Alkohol. Auch dieses Verfahren hat bereits Eingang in die Technik gefunden.

Die neuen Feststellungen und Anschauungen über den Verlauf der Gärung gelten nicht nur für die alkoholische, sondern auch für die Essigsäure-, die Buttersäure- und die Zellulose-Gärung. Auch da war es stets möglich, die Bildung von Azetaldehyd als Zwischenglied nachzuweisen. Eine restlose Erklärung sämtlicher Gärungsvorgänge ist allerdings damit noch nicht erreicht; vielmehr ist zu erwarten, daß ein weiteres, vertiefteres Studium der Gärungsvorgänge uns noch manche neuen, hoffentlich auch praktisch bedeutsamen Erkenntnisse bringen wird.

Dr. Pannwitz.

Die Tigerspinne (siehe Seite 107—110). Sämtliche Bilder zu diesem Aufsatz stammen aus der Humboldt-Film G. m. b. H. in Berlin SW, was wir hiermit dankbar nachtragen. Die Schriftleitung.

Sternhimmel im Juli. Die Sonne: Die Hundstage führen ihren Namen daher, daß in diesen Tagen im Altertum der Hauptstern des Großen Hundes, der Sirius, wieder am Morgenhimmel auftauchte; das ist etwa dann, wenn die Sonne sich dem Regulus, Hauptstern im Löwen, nähert. Wegen der Verlagerung des Äquators durch die Präzessionsbewegung der Erde tritt dieser Zeitpunkt jetzt reichlich 4 Wochen später ein (abgesehen von den in nördlicheren Gegenden wegen der trüberen Atmosphäre und der flacheren Sternbahn des Sirius ungünstigeren Sichtbarkeitsbedingungen). Verspätung des Sonnenaufgangs um etwa ½ Stunde. Verfrühung des Sonnenuntergangs um etwa ebensoviel. Mitternachtsdämmerung nur noch im nördlichen Teil Deutschlands, gegen Ende des Monats abnehmend. Die partielle (teilweise) Sonnenfinsternis am 31. ist bei uns nicht sichtbar.

Der Mond. Am 2. Neumond, etwa zur Zeit des ersten Viertels streicht der Mond am Saturn vorüber, in fast voller Scheibe am 13. an Jupiter. Vollmond am 16. Der abnehmende Mond nähert sich am 19. dem Mars und am 28. in schmaler Sichel der nun als Morgenstern erstrahlenden Venus.

Fixsternhimmel. Wenig Veränderungen gegen den Vormonat.

Planeten. Venus zunächst unsichtbar, dann Morgenstern. Jupiter am Abendhimmel rückt langsam gegen Westen vor. Saturn ziemlich unscheinbar im Westen. Besonders wichtig Mars, dessen Helligkeit weiter stark zunimmt. Gegen Anfang des Monats wird er in den späten Abendstunden, gegen Ende früher sichtbar.

Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Als 2. Buchbeilage des Jahres 1924 erhalten unsere Mitglieder mit diesem Heft „Henseling, Werden und Wesen der Astrologie". Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Die Freude an den schmucken Kosmos-Bändchen wird wesentlich erhöht, wenn sie gebunden dauernd ein gutes Aussehen bewahren. Wer die nächste Buchbeilage gebunden, statt wie bisher geheftet, wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit. Ein Einband kostet jetzt nur noch Gm. —55.

Kosmos-Handweiser 1923 kann leider nicht mehr vollständig geliefert werden, einige Hefte sind vergriffen. Der Kosmos bittet zur Erledigung dringender Bestellungen diejenigen seiner Mitglieder, die den Handweiser-Band 1923 abgeben wollen, um Zusendung an die Geschäftsstelle. Wir liefern dafür zwei beliebige geheftete Kosmos-Bändchen. Von den älteren Banden des Handweisers sind uns zurzeit besonders Angebote der Jahrgänge 1904—09 erwünscht.

Bücherprämien sind in diesem Jahre, wie wir hören, wieder zahlreich zu Ostern in den Schulen verteilt worden. Leider sind die Veröffentlichungen des Kosmos, soweit wir das feststellen konnten, nicht in dem Maße berücksichtigt worden, wie das wünschenswert wäre. Die Lehrer unter unseren Mitgliedern können dabei zweifellos helfen und dafür sorgen, daß auch naturwissenschaftliche Bücher zur Verteilung kommen. Für Ratschläge und Anregungen dafür, daß auch die Kosmosveröffentlichungen entsprechend zu diesen Bücherprämienverteilungen herangezogen werden, ist die Geschäftsstelle dankbar. Zuschriften an den Kosmos, Abteilung 10.

Mitglieder, die dem Kosmos nicht schon seit dem Bestehen angehören, bedauern in Briefen an uns immer wieder, daß sie den Kosmos nicht schon früher kannten und bezogen haben. Da kann aber gut noch geholfen werden, denn die Geschäftsstelle des Kosmos liefert alle früheren Jahrgänge der Buchbeilagen auch jetzt noch vollständig nach (siehe Heft 1 Seite B 3), die wertvollen Handweiserbände, soweit sie noch vorhanden sind. Dadurch kann sich jeder, der erst verspätet zum Kosmos kam, das früher Erschienene sichern. Anfragen sind an die Geschäftsstelle des Kosmos, Abt. 40, zu richten.

Gute naturwissenschaftliche Photographien sucht die Geschäftsstelle des Kosmos immer. Es kommen aber nur hervorragende Aufnahmen neuer, besonderer Art in Frage. Vor allem sind Landschaften, naturwissenschaftliche Merkwürdigkeiten (unbekannte), Naturschutzdenkmäler (Tiere und Pflanzen) erwünscht. Alle, die von solchen Sachen neue, besonders schöne Aufnahmen haben, werden gebeten, ihre Anschrift auf der Rückseite der diesem Heft beiliegenden Bestellkarte anzugeben. Wir bitten zunächst nur um diese Mitteilung, nicht um Zusendung der Aufnahmen selbst.

Präparatenwerke von Prof. Dr. Sigmund. Es ist jetzt wieder möglich, die Lieferungen der Präparatenwerke von Prof. Dr. Sigmund in raschere Folge erscheinen zu lassen, sodaß nunmehr ein baldiger Abschluß der Werke erfolgen kann. Von der „Allgemeinen pathologischen Histologie des Menschen" erscheint demnächst Lieferung 3. Von dieser Lieferung an hat Herr Prof. Dr. G. Herxheimer eine Autorität auf dem Gebiete der pathologischen Histologie und Verfasser eines bekannten Lehrbuches die Bearbeitung des Begleittextes übernommen; die Herausgabe der weiteren Lieferungen erfolgt mit möglichster Beschleunigung. Mit dem Erscheinen der 1. Lieferung des 10 Lieferungen umfassenden Präparatenwerkes „Mikroskopische Anatomie der Kryptogamen" kann bis Ende des Sommers 1924 gerechnet werden. Der Textteil hierzu wird von dem bekannten Kryptogamenforscher, Herrn Prof. Dr. W. Migula, geschrieben, aus dessen Feder eine ganze Anzahl weitverbreiteter Fachwerke auf diesem Gebiete stammt. Anlage und Preis dieses Werkes werden den früher erschienenen entsprechen. Wir bitten schon jetzt um Anmeldung der Subskription.

Die „Allgemeine Anatomie der Wirbellosen", von der bis jetzt 6 Lieferungen vorliegen, wird bis zum Sommer voraussichtlich abgeschlossen sein.

Die Vorzüge der Sigmundschen Präparatenwerke sind bekannt; die Präparate sind in hervorragender Weise, teilweise nach kostspieligen Verfahren hergestellt und dem zugehörigen Text entsprechend sorgfältig ausgewählt. Einzelne Lieferungen enthalten Präparate, die einzeln bezogen oder angefertigt, das Vielfache des Durchschnittspreises innerhalb der Lieferung kosten würden. Der Preis für eine Lieferung beträgt bei der „Pathologischen Histologie" Gm. 14.—, für alle übrigen Werke Gm. 12.—, bei Abnahmeverpflichtung auf ein vollständiges Werk für sämtliche Werke je Gm. 11.—. Ausführliche Prospekte stehen zur Verfügung.

Lebende Ringelnattern. Für wissenschaftliche Zwecke benötigt die Lehrmittel-Abteilung unserer Geschäftsstelle noch eine Anzahl lebender Ringelnattern. Die Tiere müssen jung sein und etwa Kleinfingerstärke haben. Mitglieder, welche Gelegenheit haben, Tiere zu erbeuten, werden gebeten, sie sogleich unter Angabe der Kosten an Abteilung 60 der Geschäftsstelle des Kosmos zu senden. Verpackung erfolgt am besten in feuchtem Moos in Holzschachtel, in welche Luftlöcher gebohrt sind und welche die Aufschrift „Lebende Tiere" trägt.

Mikroskopische Präparate. Die Geschäftsstelle veröffentlicht ein Verzeichnis der am Lager befindlichen mikroskopischen Präparate, das eine reiche Auswahl aus allen Gebieten der Mikroskopie enthält. Sämtliche Präparate werden einzeln abgegeben; Mitglieder erhalten Vorzugspreise, auch werden bei größeren Bezügen Zahlungserleichterungen gewährt. Das Verzeichnis wird auf Wunsch zugeschickt.

Ein Urteil über den Kosmos-Baukasten „Elektrotechnik". „Ich bin nun seit etwa 10 Tagen im Besitze Ihres Kosmos-Baukastens Elektrotechnik. Wir haben sehr fleißig mit diesem Ihrem kleinen Wunderwerk experimentiert und sind des Lobes voll über die außerordentlich vielseitige Anwendungsmöglichkeit, die Sie den wenigen Teilen, aus denen der Kasten besteht, zu geben wußten." P. A. in Bern.

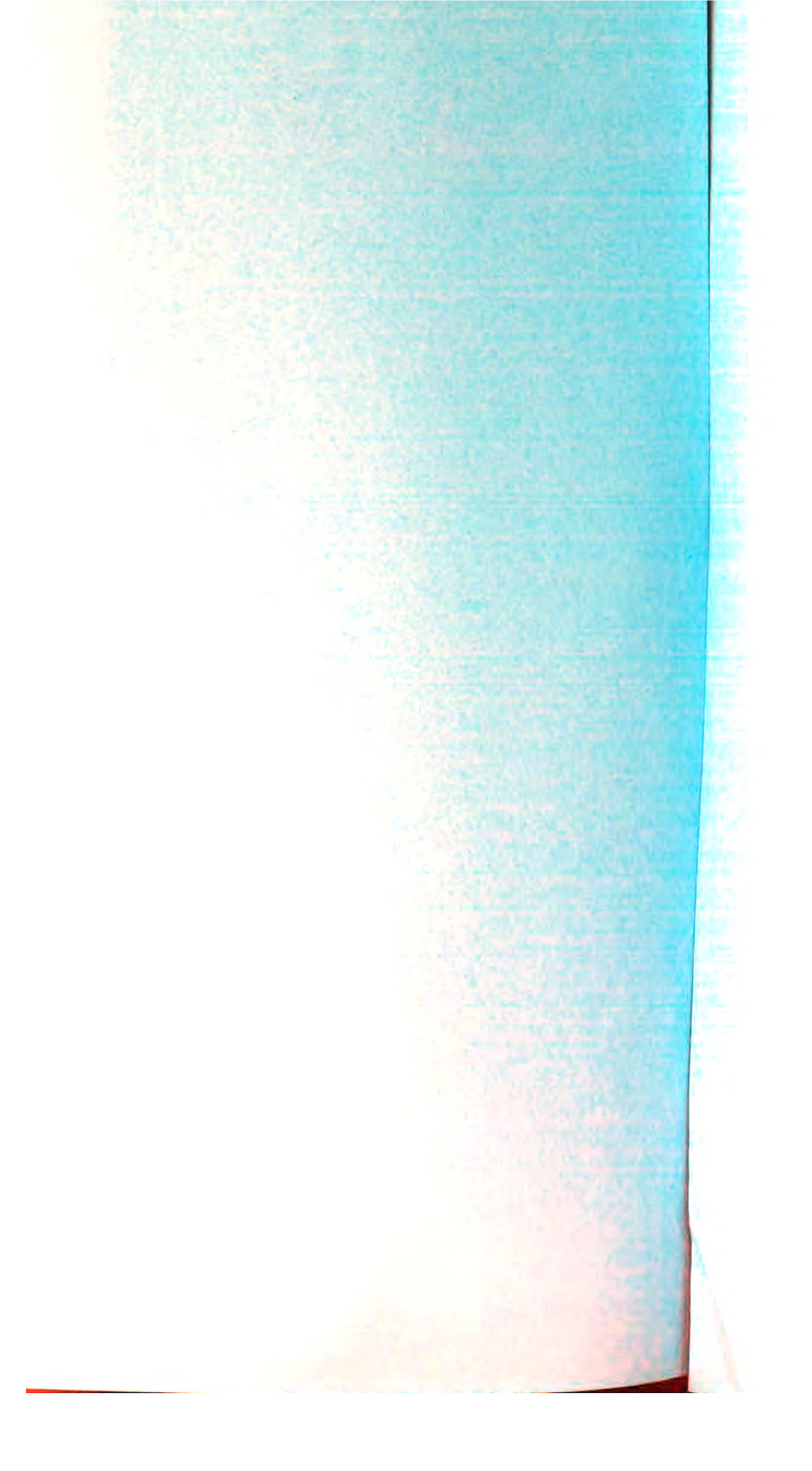
(Fortsetzung auf Seite B 25.)

Radio-Rundfragen werden von unsrer Radiokosmos-Abteilung in engster Fühlung mit der Schriftleitung der Monatsschrift „Radio für Alle“ regelmäßig veranstaltet. Die eingehenden Antworten werden von Fachleuten bearbeitet und dann der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Da in Mitteleuropa noch außerordentlich wenig genaue Beobachtungen über Reichweiten, Witterungseinflüsse, Schattenwirkungen und andere bedeutsame Erscheinungen bekannt wurden, ist eine solche systematische Tätigkeit im Sinne des wissenschaftlichen und praktischen Fortschrittes sehr zu begrüßen. Um auch unsern Kosmosmitgliedern die Möglichkeit zur Mitwirkung bei diesen bedeutsamen Feststellungen zu ermöglichen, bitten wir sie, sich durch Postkarte unter dem Stichwort „Radio-Rundfragen“ mit genauer Angabe des Wohnorts, der zur Verfügung stehenden Apparate und anderer Einzelheiten bei der Radiokosmos-Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung (Stuttgart, Pfizerstraße 7) zu melden.

Radio-Neuland steht jetzt nach den neueren gesetzlichen Regelungen auch in Deutschland dem Funkfreund offen; jeder Radioamateur kann nunmehr durch Vermittlung eines behördlich anerkannten Klubs die Erlaubnis zu Versuchen mit Röhrenempfängern erhalten. Das Experimentieren mit Kristalldetektoren ist (abgesehen von der Pflicht der Anmeldung bei der Post und einer monatlichen Gebühr von M 2.—) freigegeben. Mit großer Begeisterung stürmen nun von allen Seiten die jüngeren und älteren Funkfreunde in das bisher verschlossene Gebiet hinein. Freie Bahn hat aber auch hier nur der Tüchtige: nur wer beharrlich und zäh, planmäßig und scharfsinnig vorgeht, wird sein Ziel erreichen. Auch in der Radiotechnik gibt es ohne Fleiß keinen Preis. Um so stolzer aber darf der Amateur dann auf wirkliche Erfolge schauen, die er errungen hat. Und das lockt ja besonders: mehr durch praktische Versuche, durch Ausprobieren und durch Experimente, als durch streng wissenschaftliche Berechnungen und theoretische Überlegungen sind in den letzten Jahren die bedeutsamsten Fortschritte auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie und Telephonie erreicht worden. Das ist der rechte Ansporn für Laienmitarbeit, wie sie jetzt bei uns in Deutschland in Angriff genommen wurde und von den Radioklubs geleitet werden soll. Auch die Bemühungen des Kosmos gehen dahin: Nicht nur die neue Technik als Vermittlerin gediegener Volksbildung nutzbar zu machen, sondern auch Wege zur Verbesserung und Verbilligung des Radiosportes zu eröffnen. Diesem Zweck dienen die inzwischen verbesserten Radiokosmos-Experimentierkästen, die namentlich in Schulen und Klublaboratorien eingeführt wurden, aber auch von Amateuren allgemein sehr geschätzt werden; mannigfache Zusatzgeräte und Einzelteile sind durch unsre Radiokosmos-Abteilung geschaffen oder der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden. Neben unsrer führenden Zeitschrift auf diesem Gebiet „Radio für Alle“ haben die Bücher von Hanns Günther und andern maßgebenden Fachleuten neue Wege gewiesen. Daneben sind bei uns erschienen: Modellbogen für Rahmenantennen, Rechenschieber für Radiozwecke, eine preiswerte Weltuhr usw. Unsere Radiokosmos-Abteilung stellt ihre Erfahrungen und ihren fachmännischen Rat gern allen Kosmosmitgliedern zur Verfügung. Ausführliche Drucksachen über Radiogeräte und Radiobücher werden gegen Portoersatz bereitwillig zugesandt.

Rafa-Scheckhefte, die das Werben für unsre führende Radiozeitschrift „Radio für Alle“ erleichtern sollen, sind erschienen und werden auf Wunsch kostenlos abgegeben. Wertvolle Prämien (unter andern eine Rahmenantenne) werden erfolgreichen Werbern in Aussicht gestellt. Beigegeben ist ein Heftchen: Morsezeichen für die Westentasche (mit dem Zeitsignal von Nauen nach dem ONOGO-System). Bestellungen richte man an die Abteilung X der Franckh'schen Verlagshandlung in Stuttgart.

Lichtbild-Abteilung. Dem vielseitigen Verlangen nach Erweiterung unserer Lichtbildvorräte ist jetzt, wie die Hefte 3 (Deutsche Baukunst und Landschaft) und 4 (Botanik — Zoologie — Völker- und Menschenkunde — Technologie) von „Film und Lichtbild“, sowie das Gesamtverzeichnis der Vortragsserien zeigen, entsprochen. Aus diesen Neuerscheinungen ist besonders die Lichtbildersammlung von Dr. O. Lossen-Feuerbach (Deutsche Baukunst und Landschaft) hervorzuheben. Als zweifellos einzigartige Vortragsreihe erschien Ende Mai als Kosmos-Vortrag Nr. 48 „Kultur und Kunst im alten Ägypten“, Lichtbilder zu den Tut-anch-amon-Ausgrabungen im Tal der Könige. Etwa 60 Lichtbilder, darunter einige Originalbilder nach den Aufnahmen der Canarvon-Carter-Expedition, behandeln mit allgemein verständlichem Text diese augenblicklich besonders beachtete Frage. Eine große Anzahl der Diapositive kann auf Wunsch in künstlerischem Kolorit geliefert werden. Voraussichtlich kostet das schwarze Einzelbild trotz großer Unkosten nur Goldmark 1.20, das farbige Goldmark 2.40. Wir emp-





fehlen Vormerkung auf diesen Vortrag, und stellen demnächst ein Einzelbildverzeichnis dieses Vortrags mit Bildern her, das auf Wunsch gern zugeschickt wird. — Um den ständig wachsenden Anfragen und Bestellungen nach Photo-, Projektions- und Kino-Apparaten gerecht zu werden, führt die Lichtbildabteilung schon jetzt gediegene und äußerst preiswerte Kosmos-Modelle, deren Bauart unter ständiger Berücksichtigung von Wünschen der Kosmos-Mitglieder dem allgemeinen Verlangen nach Einfachheit und Güte angepaßt wird. Ein ausführlicher Preiskatalog kann schon jetzt kostenlos eingeholt werden.

Die Kosmos-Baukasten Elektrotechnik und Optik können jetzt wieder geliefert werden, nachdem sie längere Zeit ausverkauft waren. Vorgemerkte Bestellungen wurden ausgeführt. Zahlreiche Verbesserungen, die vor allem der Elektro-Kasten aufweist, verdanken wir Anregungen aus den Kreisen der Mitglieder, wie sie uns auch in Zukunft sehr willkommen sein werden. Vor allem waren wir bestrebt, den Preis niedriger zu halten. Wenn es auch nicht möglich war, den ursprünglichen Mitgliederpreis von Gm. 18.90 beizubehalten, so konnte doch der Betrag von Gm. 36.—, wie er für die letzte im Dezember fertig gewordene Serie verlangt werden mußte, wesentlich ermäßigt werden. Zurzeit, da diese Zeilen in Druck gehen, ist eine genaue Festsetzung zwar noch nicht möglich; es kann aber bestimmt damit gerechnet werden, daß der Elektro-Kasten nicht teurer als Gm. 28.— für Nichtmitglieder und Gm. 24.— für Mitglieder kommen wird. Der Baukasten Optik dürfte voraussichtlich seinen bisherigen Preis von Gm. 25.— für Nichtmitglieder und Gm. 20.— für Mitglieder beibehalten. — Namentlich Schulen werden in den Kosmos-Baukasten vielseitig verwendbare Unterrichtsmittel geboten, wie aus folgender Zuschrift eines Mitgliedes, des Herrn Lehrer K. F. in G. hervorgeht: „Für die hiesige Schule bezog ich vorigen Sommer den Baukasten Elektrotechnik und kann nun nach Abschluß einer Verwendung in den Oberklassen mitteilen, daß ich von seiner Brauchbarkeit vollauf befriedigt bin. Alle Versuche gelingen ausnahmslos. Dem Lehrer und den Schülern ist mit ihm die Gelegenheit geboten, sich vollständig auf die anschaulichste Weise in das Gebiet der Elektrizitätslehre einzuarbeiten. Das Wesentliche dabei ist, daß der Lichtleitungsstrom volle Verwendung finden kann, und daß damit Gebiete dem Verständnis näher gebracht werden, die bei den sonstigen einfachen, mehr spielzeugmäßigen Apparaten der einfachen Schulausrüstungen verschlossen bleiben. Ich kann den Baukasten als bestes Lehrmittel allen Lehrern an Landschulen zur Anschauung empfehlen." — Wer die Kosmos-Baukasten noch nicht kennt, verlange sofort von der Geschäftsstelle kostenlose Beschreibungen.

Bastelpakete, die alles enthalten, was zur Herstellung von Feinabstimmspulen, von Variometern, Hochantennen, Kristalldetektorempfängern usw. benötigt wird, also Draht der verschiedensten Sorten, Klemmen, Buchsen, Papprollen, Isolierleisten, Preßspan usw., außerdem ausführliche und klar geschriebene Bauanleitungen und Gebrauchsanweisungen bringt soeben die Radiokosmos-Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung in Stuttgart heraus. Da von derselben Stelle auch alle Einzelteile geliefert werden, die der Radiobastler benötigt, ist hier endlich für die zunehmende Zahl der praktisch arbeitenden Radio-Amateure eine leistungsfähige Bezugsquelle geschaffen, die auf Wunsch durch Preislisten und Drucksachen über die einzelnen Teile Auskunft geben kann. Sie sei den Kosmos-Mitgliedern, die für Radio Interesse haben, bestens empfohlen.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftleitung verantw.: Th. Reitz, Wien III. — Druck v. E. Rambold A. G., Heilbronn.
Printed in Germany.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Ein lappländisches Renntiergespann, das in 27⅓ Minuten 16 km zurücklegte.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 – Postsparkasse Wien Nr. 79912 – Postscheckamt Prag Nr. 501502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld u. Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

Inhalt:





Neue Auslandspreise vierteljährlich (Porto besonders): Oesterreich Kr. 18 500; Tschechoslowakei Kč. 10.50; Jugoslavien Dinar 26; alle übrigen europ. Länder Schweizer Fr. 2.—. Außereurop. Länder: U. S. A. Dollar 0.35 (Ausg. B entsprechend höher).



Grundsätzliches zur Frage der sogenannten Kriminaltelepathie.

Eine Umschau. Von Landgerichtsdirektor Dr. Albert Hellwig.

In den letzten Jahren hat die okkultistische Bewegung zweifellos gewaltig an Ausdehnung gewonnen. Das geben Okkultisten und Skeptiker zu. Dieses gesteigerte Interesse für okkultistische Fragen ist erfreulich, aber auch unerfreulich. Erfreulich insofern, als die deutsche Wissenschaft in den letzten Jahren es nicht mehr verschmäht, sich mit der wissenschaftlichen Untersuchung dieser Fragen zu befassen. Unerfreulich insofern, als die große Masse der Okkultisten Mitläufer sind, denen es nicht darauf ankommt, überzeugt zu werden, sondern zu glauben.

Die unglückselige zwiespältige Stellung des Okkultismus, der vielleicht eine werdende Wissenschaft ist, aber eben für die bei weitem meisten Okkultisten zur Glaubenschaft wird, macht es verständlich, daß es so ungeheuer schwer, ja fast unmöglich ist, durch das dichte Gestrüpp wirren Aberglaubens zu dem möglicherweise vorhandenen Kern neuer Wahrheiten hindurchzudringen.

Die Medien, ganz gleich, ob sie über hellseherische Fähigkeiten zu verfügen vorgeben oder ob sie telekinetische oder teleplastische (auf Entfernung wirkende Bewegungs- und Verkörperungs-) Erscheinungen hervorzurufen scheinen, sind in der Regel, wenn auch keineswegs ausnahmslos, seelisch und sittlich problematische Naturen, Psychopathen, Hysterische, voll von Lug und Trug. Die okkultistische Literatur steht vom wissenschaftlichen Standpunkt aus fast durchweg auf einem unglaublich niedrigen Niveau; neunzig vom Hundert oder mehr sind nur das Zerrbild einer Literatur. Wer sich wie Moll und Dessoir seit Jahrzehnten mit der kritischen Untersuchung angeblich okkulter Vorgänge befaßt hat, ohne zu einem positiven Ergebnis kommen zu können, wird in der okkultistischen Literatur mit Schmutz beworfen und angepöbelt. Die Leistungen ihrer eigenen Leute aber, mögen sie auch vom wissenschaftlichen Standpunkt aus noch so anfechtbar sein, werden von den Okkultisten in den Himmel gehoben und gegen kritische Einwände der bösen Skeptiker mit einem Fanatismus verteidigt, der einer besseren Sache würdig wäre. Ich verstehe es, daß sich aus all diesen Gründen die berufenen deutschen Gelehrten viele Jahre hindurch haben abschrecken lassen, sich näher mit diesem umstrittenen Gebiet zu befassen; ich würde es auch verstehen, wenn Männer wie Moll nach jahrzehntelanger mühevoller Forscherarbeit eines Tages es doch resigniert ablehnen würden, immer von neuem angebliche okkultistische Phänomene nachzuprüfen. Aber es ist erfreulich, daß dies doch nicht geschieht, und daß immer neue Gelehrte sich bereitfinden, die okkultistischen Erscheinungen sachlich zu untersuchen.

Dabei ist aber folgendes zu beachten. Nicht jeder, der im geistigen Leben Deutschlands eine Rolle spielt, ist nun um deswillen auch berufen, hier ein maßgebendes Urteil abzugeben. Dichter und Künstler z. B., auch wenn sie europäischen Ruf haben, halte ich grundsätzlich für recht wenig geeignet, auf diesem Gebiet ein maßgebendes Urteil zu fällen. Denn gerade hier ist die zuverlässige Beobachtung so außerordentlich schwer, und selbst bei Normalmenschen besteht die Gefahr, daß sie durch ihre geistige Einstellung in freischaffender Phantasie Erscheinungen sehen, die nicht da sind, oder vorhandene umdeuten. Auch nicht jeder Arzt oder Naturforscher ist ohne weiteres geeignet, hier als Führer zu dienen. Er kann auf seinem Sondergebiet anerkannte Autorität sein und kann doch, wenn er sich auf okkultistische Forschungen einläßt oder

wenn er gar nur als Beobachter an fremden Versuchen teilnimmt, nur sehr Unvollkommenes leisten und so zur Verwirrung beitragen statt zur Aufklärung. Ich erinnere nur an das von dem Berliner Ordinarius für Psychologie, Professor Dr. Stumpf, seinerzeit abgegebene Gutachten über den „klugen Hans" und an die Veröffentlichungen des Freiburger Ordinarius für Psychiatrie, Professor Dr. Schottelius, in denen er sich mit aller Entschiedenheit auf Grund eigener Versuche für die Hellsehergabe eines gewissen Kahn, der später als Schwindler entlarvt wurde und auch seinen Trick preisgab, eingesetzt hat. Er erklärte jeden Irrtum für ausgeschlossen. Und trotzdem hatte er sich geirrt. Auch wir Juristen, die wir doch von berufswegen sozusagen alles und jeden hinreichend verdächtig finden, haben in dieser Hinsicht vor den Naturwissenschaftlern nichts voraus. Ein Oberstaatsanwalt bescheinigte einem später wegen Betruges verurteilten angeblichen Kriminaltelepathen, er habe seine Vorführung mit einwandfrei verbundenen Augen durchgeführt. Trotzdem wurde später zweifelsfrei festgestellt, daß die Augenbinde nichts weniger als einwandfrei war. Vor zahlreichen Polizeibeamten veranstaltete ein rumänischer Schwindler zusammen mit einem angeblich hellsehenden Medium eine Sitzung, in der das Medium in angeblich tiefer Trance allerlei Phantastereien über einen großen Juwelendiebstahl zum besten gab. Keiner der Anwesenden, übrigens auch nicht der Polizeiarzt, hatte gemerkt, daß der angebliche Hellseher sich gar nicht im Trancezustand befand.

Derlei Fälle mahnen zur größten Vorsicht. Wer uns als zuverlässiger Gewährsmann auf diesem dunklen Gebiet dienen soll, muß vor allem ein durchaus nüchterner, dem Wunderbaren abgeneigter Mensch mit kritischem Sinn und der Fähigkeit zur unbeeinflußten sachlichen Beobachtung sein; er muß überdies aber auch wenigstens mit der wesentlichsten kritischen Literatur über den Okkultismus durchweg vertraut sein, um die Fehlerquellen, die zu vermeiden sind, zu kennen. Ich rechne dahin insbesondere die Werke von Moll[1], Dessoir[2], Lehmann[3], Bärwald[4]. Es glaube niemand, er sei so vorsichtig und so erfahren, daß ihm ein Irrtum oder eine Täuschung gar nicht vorkommen könne. Wohin das führt, das haben wir soeben erst an dem Beispiel von v. Schrenck-Notzing gesehen; noch nach der Entlarvung Laßlos hat sich v. Schrenck-Notzing dafür verbürgt, daß alle medialen Erscheinungen, die sich in seiner Gegenwart ereignet hätten, unbedingt echt seien, da durch die Versuchsbedingungen jede Möglichkeit einer Täuschung oder eines Irrtums ausgeschlossen gewesen sei. Nachdem der Fall aber näher aufgeklärt worden war, mußte der Münchener Führer der deutschen Okkultisten zugeben, daß er trotz alledem einer Täuschung zum Opfer gefallen war. Es deutet immer auf eine gewisse Selbstüberhebung und mangelnde Sachkenntnis, wenn jemand meint, gerade bei ihm sei eine Täuschung oder ein Irrtum vollkommen ausgeschlossen, trotzdem es bekannt ist, daß auch ganz hervorragende Forscher, die mitunter auch auf okkultistischem Gebiet eine große Erfahrung hatten, doch hinter das Licht geführt worden sind. Wer die Gefahr unterschätzt, kommt darin um. Ein Mann wie Moll, der wirklich kritisch eingestellt ist und durch scharfsinnige Beobachtung schon gar manches Medium entlarvt hat, erklärt offen, daß er immer wieder mit dem Bewußtsein an die Untersuchung okkultistischer Phänomene herantrete, daß auch er gegen einen Irrtum oder eine Täuschung keineswegs gefeit sei.

Aber nicht nur, wer selbst forschen oder sich aus eigener Anschauung über die Tatsächlichkeit dieses oder jenes okkultistischen Phänomens ein Urteil bilden will, muß auf das genaueste die mannigfachen Fehlerquellen beherrschen, die hier mehr als auf irgendeinem anderen Gebiet den Forscher auf eine falsche Bahn zu lenken drohen, sondern auch jeder, der sich bemühen will, wenigstens den literarischen Veröffentlichungen gegenüber, wie sie immer mehr auch von den Tageszeitungen und der Fachpresse gebracht werden, einen kritischen Standpunkt einzunehmen.

Wenn man es nicht selbst erlebt hat, so glaubt man es einfach nicht, mit welcher Harmlosigkeit überzeugte Okkultisten in Aufsätzen und in Vorträgen dem Publikum Märchen und Phantastereien aufzutischen wagen, die sie für unumstößliche Tatsachen ausgeben, trotzdem der mit der kritischen Literatur des Okkultismus Vertraute auf den ersten Blick gewahr wird, auf wie unsicherem Boden diese angeblichen Tatsachen ruhen. Ganz besonders arg ist es, wenn solche Vorträge unter dem bestechenden Zielpunkt

[1] Moll, „Der Hypnotismus mit Einschluß der Psychotherapie und der Hauptpunkte des Okkultismus", 5. Aufl., Berlin 1924, besonders S. 611 f.; vgl. ergänzend auch seine Bändchen Prophezeien und Hellsehen, und Spiritismus. Stuttgart 1922 und 1924.

[2] Dessoir, „Vom Jenseits der Seele". 2. Aufl. Stuttgart.

[3] Lehmann, „Aberglaube und Zauberei". 2. Aufl. Stuttgart.

[4] Bärwald, „Okkultismus, Spiritismus und unterbewußte Seelenzustände". Leipzig und Berlin 1920.

der Bekämpfung des Aberglaubens erfolgen. Mag sein, daß vieles von dem, was der Okkultismus lehrt, eines Tages noch als anerkannte wissenschaftliche Tatsache gelten wird. Solange aber nicht in völlig einwandfreier Weise der Nachweis dafür erbracht ist, daß die mit unserer bisherigen Erkenntnis der sogenannten Naturgesetze nicht in Einklang zu bringenden okkultistischen Erscheinungen, deren Tatsächlichkeit behauptet wird, auch wirklich vorkommen, mag man zwar an sie glauben — das ist schließlich Geschmacksache — aber man soll sie nicht als etwas wissenschaftlich Festgestelltes und Unumstößliches behandeln. Das ist das Gegenteil von Wissenschaft.

Die Fehlerquellen, die eine einwandfreie Erkenntnis der sogenannten okkultistischen Tatsachen außerordentlich erschweren, ja teilweise geradezu unmöglich machen, sind teils allgemeineren Charakters, teils nur bei der Erforschung eines bestimmten Teilgebietes des Okkultismus störend.

Durch meine seit langen Jahren betriebenen Studien über die Psychologie des Aberglaubens, über seine Entstehungsbedingungen bei den Naturvölkern, aber auch bei den modernen Kulturvölkern, sodann durch meine aktenmäßige Nachprüfung von Fällen, in denen angebliche Hellseher zur Aufklärung von Verbrechen hinzugezogen worden waren, habe ich die Überzeugung erlangt, daß man gegenüber der Behauptung, ein Verbrechen sei durch einen Hellseher aufgeklärt worden, gar nicht vorsichtig und mißtrauisch genug sein kann.

Wenn auch keineswegs alle angeblichen Hellseher Schwindler sind, nicht einmal alle gewerbsmäßigen Hellseher, so muß man doch ausnahmslos auch mit der Möglichkeit eines Betruges durch den angeblichen Hellseher rechnen. Selbst wenn irgendwelche geldwerten Vorteile nicht angestrebt werden, und deshalb im strafrechtlichen Sinne von einem Betrug nicht gesprochen werden kann, ist doch erfahrungsgemäß nicht die Möglichkeit auszuschließen, daß der Hellseher — um sich interessant zu machen, um sich einen Scherz zu erlauben, oder aus irgendeinem sonstigen Grunde — bewußt täuscht.

Ist schon die Möglichkeit eines solchen Betruges nur selten einwandfrei auszuschließen, außer wenn unter genauen Versuchsbedingungen eine ganze Reihe von Hellsehversuchen veranstaltet wird, so spielen doch die Fehlerquellen, die die Beweiskraft der mit gutgläubigen Hellsehern vorgenommenen Versuche trüben, eine bei weitem wichtigere Rolle. Ich habe diese Fehlerquellen in einem Büchlein über diese Frage im Anschluß an die Schilderung einiger praktischer Fälle ausführlich erörtert.[5] In den Studien, die ich seitdem über die Verwendung von Hellsehern bei der Aufklärung von Verbrechen gemacht habe, habe ich zahlreiche weitere interessante Beispiele für die Richtigkeit meiner Ansicht gefunden. Ich bin bisher keinem einzigen Fall begegnet, in dem man bei kritischer Untersuchung den Nachweis für eine erfolgreiche, auf Hellsehen zurückführbare Betätigung der Hellseher als erbracht ansehen kann. Auf die Anführung von Beispielen muß ich hier verzichten. Ich muß mich damit begnügen, die wesentlichsten Fehlerquellen kurz allgemein zu erwähnen.

Wenn man zunächst einmal jene Fälle betrachtet, über die stenographische Protokolle aufgenommen sind, die also verhältnismäßig gut beglaubigt sind und daher noch am ehesten als einwandfrei erscheinen können, so muß darauf hingewiesen werden, daß es außerordentlich schwer, ja, man kann ruhig sagen, unmöglich ist, ein alles Wesentliche wirklich wortgetreu wiedergebendes Protokoll aufzunehmen. Wenn auch die Protokollierung von Bekundungen einer Hellseherin über ein Verbrechen nicht so unüberwindliche Schwierigkeiten macht, wie etwa die Protokollierung der Ereignisse einer Sitzung mit angeblichen telekinetischen oder teleplastischen Erscheinungen oder auch nur der Bekundungen eines angeblichen diagnostischen (Krankheiten intuitiv erkennenden) Mediums, so ist doch auch schon die Aufnahme von Protokollen der uns hier interessierenden Art außerordentlich schwierig. Auch bei den besten Protokollen kommt nicht zum Ausdruck, ob die Bekundungen stockend oder fließend gemacht sind, mit welchem Tonfall, ob unsicher tastend, fragend oder bestimmt; kleine Korrekturen, die vorgenommen werden, bleiben unberücksichtigt. Vielfach werden nicht einmal die Fragen und Bemerkungen protokolliert, die der Hypnotiseur oder sonstige Leiter des Versuchs oder andere Anwesende stellen. Noch viel weniger kommen Blicke, leises unwillkürliches Flüstern, Anhalten des Atems, hastigeres Atmen, Nicken, Zeichen der Unruhe und die tausend anderen feinen, oft kaum bemerkbaren unwillkürlichen Zeichen zum Ausdruck, durch die die Anwesenden ihre Zustimmung oder die Mißbilligung dessen, was das Medium gerade sagt, bekanntgeben. Auch Mißverständnisse bei der Protokollierung der

[5] Hellwig, „Okkultismus und Strafrechtspflege" (Bern und Leipzig 1923, Verlag Ernst Bircher).

Aussagen der Hellseherin sind oft unvermeidlich, insbesondere, wenn sie eigenartige Ausdrücke gebraucht, in einem Ton redet wie ein kleines Kind, oder wenn sie leise und undeutlich spricht oder kreischend, hastend, sich überstürzend. Aus allen diesen Gründen kann man selbst stenographisch aufgenommene Protokolle nicht als unbedingt zuverlässig betrachten.

Sind die Protokolle aber nicht stenographisch aufgenommen, so vergrößert sich die Wahrscheinlichkeit außerordentlich, daß sie nur einen ganz unvollkommenen, notwendigerweise lückenhaften Einblick in die wirklichen Bekundungen der Hellseherin geben.

Handelt es sich aber nicht einmal um gleichzeitig aufgenommene Protokolle, sondern nur um nachträglich gemachte Aufzeichnungen, so wird ihr Beweiswert noch um so geringer, je mehr Zeit zwischen dem Tage der Bekundung der Hellseherin und dem der schriftlichen Aufzeichnung liegt. Wenn erst nach der Aufklärung des Falles die schriftliche Festlegung erfolgt, so besteht die Gefahr, daß der Betreffende unwillkürlich seine Erinnerung dem tatsächlichen Verlauf der Ereignisse anpaßt, daß er die Bekundungen, die den Tatsachen entsprechen, behält, die aber, die mit ihnen nicht im Einklang stehen, vergißt und die einigermaßen, aber nicht ganz passenden dem nachträglich festgestellten wirklichen Sachverhalt anpaßt.

Aus dem gleichen Grunde sind alle Fälle, in denen eine schriftliche Festlegung überhaupt nicht stattgefunden hat, in denen es sich vielmehr nur um im Gedächtnis aufbewahrte Erinnerungen handelt, so gut wie ohne Beweiswert.

Sehen wir nun einmal von diesen kritischen Einwänden ab, die man gegen die Zuverlässigkeit der Protokolle oder sonstigen Quellen für unsere Untersuchungen erheben muß, so muß man auch dann, wenn man die Protokolle usw. als durchaus zuverlässig behandelt, doch erhebliche Bedenken haben, ob man aus diesen Feststellungen irgendwelche zweifelsfreien Schlüsse ziehen kann.

Ich will dabei von den Fällen absehen, in denen sich aus den Protokollen zweifelsfrei ergibt, daß sich die Hellseherinnen geirrt haben, daß sie vollkommen Unschuldige bezichtigt haben, daß sie den Hergang der Tat erwiesenermaßen falsch geschildert haben, daß sie den Verdacht von den wirklich Schuldigen abgelenkt haben. Daß solche Fälle auch bei gutgläubigen Hellsehern vorkommen, und zwar auch bei solchen, die sich in weiten Kreisen, teilweise auch bei den Organen der Strafrechtspflege, großen Ansehens erfreuen, sei nur nebenbei bemerkt.

Aber auch dort, wo nicht so einwandfrei erwiesen ist, daß die Betreffenden nicht imstande sind, hellzusehen, wo möglicherweise oder gar sicher mit der Wirklichkeit übereinstimmende Bekundungen vorliegen, müssen bei kritischer Prüfung Zweifel über Zweifel auftauchen.

Die bei weitem meisten Angaben der Hellseher sind so unbestimmt, daß es beim besten Willen nicht einwandfrei gesagt werden kann, ob sie stimmen oder nicht. Mit einer bewundernswerten Fertigkeit verstehen auch die modernen Pythien ihre Bekundungen in so mehrdeutiger, ja vieldeutiger Form zu machen, daß man alles mögliche aus ihnen heraushören oder herauslesen kann. Je nachdem, was sich später als richtig herausstellt, werden dann die Bekundungen der Hellseher ausgelegt. Wer an die Hellsehergabe der Hellseher glaubt, dem scheint der weitere Verlauf der Angelegenheit recht gegeben zu haben, während er in Wirklichkeit nur die nichtssagenden oder vielsagenden Bekundungen der Hellseher sich so ausgelegt hat, daß sie zu dem wirklichen Verlaufe der Dinge passen.

Ja selbst, wenn die Angaben der Hellseher für den Unbefangenen vollkommen eindeutig sind und zu Zweifeln nicht einmal Anlaß geben, deutelt der Wundergläubige so lange an ihnen herum, bis sie ihm zu passen scheinen. Natürlich wird einer, der an die Wunderkraft der Hellseher glaubt, es gar nicht gewahr, daß er etwas in ihre Bekundungen hineinlegt, was in ihnen nicht enthalten ist.

Nun ist ohne weiteres zuzugeben, daß man mitunter auch zutreffende Angaben findet, die man auf diese Weise nicht erklären kann, und die auch durch bloßes launisches Spiel des Zufalls, den man natürlich nie ausschalten kann, sich ungezwungen nicht erklären lassen.

Hier wird man in vielen Fällen damit rechnen müssen, daß die Hellseherin nur das wiedergibt, was sie vorher von ihrem Klienten, ohne daß sich dieser daran erinnert, erfahren hat. Wenn man es nicht weiß, dann glaubt man gar nicht, wie leicht sich Menschen ausfragen lassen, noch dazu, wenn es so geschickt geschieht, wie meistens Hellseher es verstehen. Denn gute Menschenkenner sind die Hellseher auf alle Fälle oder sie machen gar bald klägliches Fiasko mit ihrem Gewerbe. Und wenn der Hellseher selbst nicht einmal ausfragt, so teilt ihm der Klient in seinem Eifer meist von

sich aus alles Wichtige mit, was er über den Fall weiß.

Eine andere große Fehlerquelle, deren Bedeutung kaum hoch genug eingeschätzt werden kann, ist die Gedankenübertragung durch unwillkürliches Flüstern und andere kleine Zeichen, die oft so fein sind, daß sie nur Menschen mit besonders feinen oder durch lange Übung besonders geschulten Sinnen bemerken, oder Menschen, die sich im Zustande der Hypnose und dadurch bewirkter Einengung der Aufmerksamkeit befinden. Eine systematische Untersuchung dieser Fehlerquelle, die übrigens nicht nur bei der uns hier interessierenden Frage und überhaupt bei okkultistischen Untersuchungen eine Rolle spielt, sondern auch bei tierpsychologischen und allgemeinen psychologischen Untersuchungen, steht zwar bisher aus. Doch genügt schon das, was bisher über derartige unwillkürliche feine Zeichen und die durch sie bewirkte Verfälschung der Versuche bekannt ist, vollauf, um ihre Bedeutung zu erkennen.

Schätzt man diese Schwierigkeiten, die einer wirklich überzeugenden genauen Feststellung des Hellsehens entgegenstehen, richtig ein, so wird man, glaube ich, unbedingt zu dem Ergebnis kommen müssen, daß jedenfalls bislang der Beweis für ein wirkliches Hellsehen bei der Aufklärung von Straffällen noch nicht erbracht worden ist.

Nun gibt es allerdings in den Bekundungen von Hellsehern hier und da Stellen, die darauf hinzudeuten scheinen, daß die Hellseher, wenn auch nicht die Fähigkeit zum Hellsehen, so doch telepathische (fernwirkende) Fähigkeiten besitzen. Sie machen Mitteilungen über Tatsachen, die teils richtig sind, teils nicht, aber jedenfalls dem entsprechen, was einer oder mehrere Teilnehmer der Sitzung über den betreffenden Fall denken, ohne daß man es sagen kann oder daß es auch nur wahrscheinlich ist, daß die Hellseher vorher durch Erkundigungen, durch Veröffentlichungen in der Presse usw. davon Kenntnis erlangt haben können. Wenn man aber das berücksichtigt, was ich über das Ausfragen sowie über die Gedankenübertragung durch feine Zeichen bemerkt habe, so wird man auch eine Telepathie nicht für erwiesen halten dürfen.

Können wir auch nicht in jedem einzelnen Falle mit Sicherheit sagen, auf welche der verschiedenen Fehlerquellen eine scheinbar zutreffende Angabe zurückzuführen ist, so gibt uns die Kenntnis der hier wirksam werdenden Fehlerquellen doch die Lehre, daß man immer mit einer von ihnen rechnen muß, auch wenn man sie im konkreten Fall als wirklich wirksam nicht nachzuweisen vermag. Wir können aber eine angebliche Erscheinung wie das Hellsehen, die mit allem im Widerspruch steht, was uns bisher über die Naturgesetze bekannt ist, nur dann als gegeben anerkennen, wenn jede Möglichkeit eines Betruges oder eines Irrtums ausgeschlossen ist. Die Tatsache, daß das Hellsehen in dem betreffenden Fall nicht als zwingend bewiesen angesehen werden kann, genügt für den vorsichtigen Forscher vollkommen.

Ob dieser Standpunkt auch künftig sich als richtig halten lassen wird, können wir nicht wissen, da alles im Fluß ist, und die Erweiterung unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnis uns vielleicht schon in wenigen Jahren das Hellsehen als eine ganz natürliche Erscheinung wird erkennen lassen.

Da ich ständig bemüht bin, meine Untersuchungsgrundlagen zu erweitern, wäre ich den Lesern zu besonderem Danke verpflichtet, wenn sie mich durch Bekanntgeben einschlägiger Erfahrungen, insbesondere praktischer Fälle, in denen Hellseher mit oder ohne Erfolg zur Aufklärung von Verbrechen hinzugezogen worden sind, und durch kritische Bemerkungen bei meinen Forschungen unterstützen würden.[6]

[6] Zuschriften an Landgerichtsdirektor Dr. Albert Hellwig, Potsdam, Neue Königstraße 38.

Die Energie der Sonnenstrahlung und ihre Erhaltung.

Von Prof. Dr. K. Graff.

Das Januarheft des „Kosmos“ mag in ängstlichen Gemütern Unruhe hervorgerufen haben. In Form einer naturwissenschaftlichen Neujahrsplauderei wurde dort auf das neuerdings wieder beobachtete Vorrücken einzelner Gletscher aufmerksam gemacht und daraus ein Schluß auf die Möglichkeit eines bevorstehenden, höchst unangenehmen Abschlusses unserer gegenwärtigen „Interglazialzeit“ gezogen. Bei solchen Gelegenheiten wendet sich der Blick aller Leser, denen derartige Betrachtungen über zukünftige Schicksale der Erde überhaupt Kopfschmerzen bereiten, fragend an die wissenschaftlichen Kreise. Da die Geologie und Geophysik

dem Rätsel der periodischen Eiszeiten ziemlich ratlos gegenüberstehen, wird gar oft als nächsthöhere Instanz die Astronomie angerufen. „Es ist klar", so hört man dann wohl sagen, „daß letzten Endes alle klimatischen Umwälzungen der Erde von der Sonne abhängen müssen; ein Sinken der Strahlungsenergie des Zentralgestirns muß ein Sinken der Erdtemperatur bedingen, ebenso wie ein Anwachsen der Strahlung eine Steigerung der Temperatur unseres planetarischen Wohnsitzes hervorrufen muß." Solche Betrachtungen haben zweifellos einen richtigen Kern. Es liegt in ihnen die zutreffende Folgerung, daß die Sonne ohne Energiezuschuß nicht in alle Ewigkeit Licht und Wärme ausstrahlen kann. Unwillkürlich sucht man demnach in der Geschichte der Erde und, wenn diese nicht ausreicht, in der Geschichte des Planetensystems nach Anzeichen der Abkühlung. Erfährt man dabei gar, wie überaus empfindlich die Strahlung auf geringe Temperaturschwankungen der Lichtquelle reagiert, so steht wirklich nichts der Vorstellung im Wege, es könnte durch einen Temperaturabfall der Sonne, verbunden mit einem Anstoß im Erdbereich, etwa durch eine stärkere Zunahme der Niederschläge, das Gespenst einer neuen Eiszeit über Mitteleuropa heraufbeschworen werden.

Wie verhalten sich die Dinge bei der Sonne in Wirklichkeit, d. h. auf Grund von Untersuchungen und Beobachtungen, die über die Strahlung der Sonne in den letzten Jahrzehnten angestellt worden sind? Welche Folgerungen lassen sie zu und wie stimmen sie mit den Ergebnissen der geologischen und geophysikalischen Forschung überein?

Zunächst die Beobachtungstatsachen. Da ist vor allem festzustellen, daß es nach vielen Mühen und Anstrengungen, die sich hier nicht einmal skizzieren lassen, endlich gelungen ist, für die Strahlungsintensität der Sonne in der Erdentfernung einen sicheren, jederzeit physikalisch kontrollierbaren Maßstab zu finden und auch derart anzuwenden, daß er heute zuverlässig auf die geringsten Änderungen der Sonnenenergie anspricht. Dieser Maßstab ist die sog. Solarkonstante. Er ist bestimmt durch die Wärmemenge, die die Sonne im Abstande der Erde während einer Minute auf 1 qcm senkrechter Fläche abgibt, und wird physikalisch in Kalorien ausgedrückt. Eine Kalorie ist bekanntlich diejenige Wärmemenge, die erforderlich ist, um 1 ccm Wasser von 14,5 auf 15,5 Grad zu erwärmen. In dieser Einheit beträgt die Solarkonstante nach den neuesten Arbeiten der Amerikaner Abbot und Fowle rund 1.95 Grammkalorien. Sie gilt in dieser Form bereits für die Strahlung der Sonne im Weltraum, also außerhalb der Atmosphäre.

Der Laie wird mit dieser Ziffer nur ganz unbestimmte Vorstellungen verknüpfen; wir wollen ihm daher mit anschaulicheren Zahlen zu Hilfe kommen. Diejenige Form der Strahlungswirkung der Sonne, die unseren Sinnen am zugänglichsten ist, dürfte der Schmelzvorgang sein. Würden wir unser Zentralgestirn im Abstande der Erde, also in der Entfernung von 150 Millionen km, mit einer Hohlkugel aus Eis umgeben, so würde die Sonnenstrahlung ausreichen, um davon jährlich eine 140 m dicke Schicht herunterzuschmelzen. Bestünde gar die Erdkugel aus Eis oder wäre sie einheitlich mit Inlandeis überzogen, verliefe ferner ihre Umdrehung derart, daß nacheinander alle Teile ihrer Oberfläche der Sonne gleichlange senkrecht zugekehrt würden, so müßten bei Abwesenheit der Atmosphäre von der Eisoberfläche 70 m verschwinden.

Wir können bei diesen Vergleichen auch auf die Energiequelle selbst zurückgehen. Fassen wir die Strahlung als Wirkung eines Verbrennungsvorganges auf, so müßten wir jährlich nicht weniger als 60 Anthrazitkugeln von der Größe der Erde opfern, um die Zentralheizung des Planetensystems in der bisherigen Form aufrecht zu erhalten (Abb. 1). Das wäre eine geradezu erschreckende Bilanz im Haushalt der Sonnenenergie; denn es ist nach dem Massenverhältnis Sonne: Erde leicht auszurechnen, daß die gewaltige Sonnenkugel bei dieser Ökonomie der Strahlung schon in 5500 Jahren vollkommen ausbrennen müßte, auch wenn sie aus bester Kohle bestünde.

Schon aus diesen Betrachtungen geht unzweideutig hervor, daß die Sonne keinem natürlichen Verbrennungsvorgang unterliegt, wie man sich das in früheren Zeiten hin und wieder vorstellte, sondern daß die ausgestrahlte Energie irgendwie durch noch unbekannte Kraftquellen im Inneren der Sonne ersetzt wird. Wir wollen den folgenden Ausführungen gleich das Endergebnis vorwegnehmen: Unter Voraussetzung eines bekannten physikalischen Gesetzen unterliegenden Gasballes und dessen zeitlich fortschreitender Verdichtung wird tatsächlich ein großer Teil der Schwierigkeiten behoben, d. h. die Strahlungsdauer der Sonne auf viele Millionen von Jahren gewährleistet. Wie viele Millionen dabei etwa als Mindestzeit herauskommen müssen, darüber kann uns freilich nur

die Geologie eine ungefähre Auskunft erteilen.

Die zahlenmäßige Festlegung der einzelnen Stufen der Erdgeschichte in einem anschaulichen Maßstabe ist überaus unsicher, da sie auf der Schlußfolge beruht, daß die jetzige Geschwindigkeit der Schichtenbildung, also der sog. Sedimentation, im großen und ganzen auch auf frühere Zeiten anwendbar bleibt. Aber selbst wenn man den Vorgang der Abtragung und Absetzung der Erdkruste durch die Einflüsse der Witterung auch als noch so rasch annimmt, kommt man doch über ganz gewaltige Zeiträume nicht hinweg; man darf also wohl den Geologen Glauben schenken, wenn sie versichern, daß nach allen Ergebnissen der Erdgeschichte die ersten Spuren des Lebens auf mindestens 50 Millionen Jahre zurückzurechnen sind. Wir werden dementsprechend nicht sehr fehlgreifen, wenn wir die ganze Geschichte der Erde, von ihrem Erlöschen nach dem Fixsternzustand bis zur Bildung einer starren für Lebewesen niederster Art geeigneten Kruste auf mindestens das Dreifache jener Zeit, also 150 Millionen Jahre veranschlagen. In allen neueren geologischen Büchern wird man weit höhere Zahlen angegeben finden; hier wollen wir uns nur mit den genannten Mindestwerten beschäftigen.

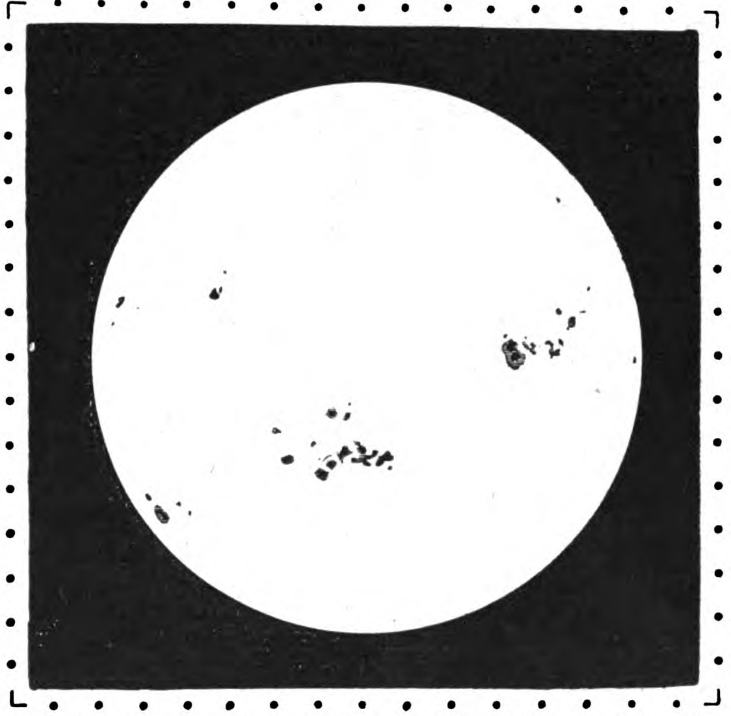


Abb. 1. Die Sonne bei starker Fleckenentwicklung 1871, 22. Sept. Die Umrahmungspunkte stellen Körper von der Größe der Erde dar. Sechzig Anthrazitkugeln von dieser Größe wären imstande, die jetzige jährliche Ausstrahlung der Sonne aufrecht zu erhalten.

Wie sich in Urzeiten die Bildung der Erdfeste oder der sog. Lithosphäre abgespielt hat, wird wohl stets ein Geheimnis bleiben und höchstens mehr oder weniger verständlichen theoretischen Überlegungen zugänglich sein. Betrachtet man nur das der Erforschung offenstehende Bilderbuch der Sedimente, also den Verlauf der Entwicklung der Lebewesen — in unserer angenommenen Zeitskala die letzten 50 Millionen Jahre —, so ist es selbst bei sehr weitgehender Auffassung vom Anpassungsvermögen der einzelnen Arten kaum möglich, von der Überzeugung abzukommen, daß die Erde in ihrer Gesamtheit vom Beginn des organischen Lebens an, also vom Kambrium bis zur Gegenwart, weder Zeiten sengender Glut noch eisiger Kälte erlebt hat. Wohlgemerkt, die Erde in ihrer **Gesamtheit**. An einzelnen Stellen ihrer Oberfläche sind ja sehr merkwürdige klimatische Umwälzungen und Veränderungen vor sich gegangen, die einmal, z. B. im Karbon und Tertiär, selbst den jetzigen Polgebieten ein ungewöhnlich mildes Klima verliehen, aber schon in den nächstfolgenden Abschnitten der Erdgeschichte, also im Perm und Diluvium, große Gebiete unseres Planeten mit einer kilometerhohen Inlandeisdecke überzogen. Ein einheitlicher tropischer Urwald oder eine allgemein verbreitete Eiswüste ist die Erde indessen offenbar nie gewesen. Der Geophysiker A. Wegener hat für Deutschland die klimatischen Verhältnisse der Vergangenheit auf Grund der fossilen Funde darzustellen versucht und dafür ein Diagramm gegeben, das hier (Abb. 2) in etwas veränderter Form wiedergegeben ist. Die mittleren Jahrestemperaturen überschreiten, wie man sieht, nirgends die auch heute auf der Erde in tieferen oder höheren Breiten beobachteten Zahlen; eine entsprechende Statistik in anderen Gegenden würde zweifellos zu dem gleichen Ergebnis führen. Damit drängt sich aber vom geologischen Standpunkte die Überzeugung auf,

daß die beste Lösung dann gewonnen wird, wenn man annimmt, daß in dieser langen Zeit von mindestens 50 Millionen Jahren die Sonne im Durchschnitt ihre Strahlung überhaupt nicht geändert hat. Geringe periodische Schwankungen mögen vorgekommen sein; alles andere aber kann durch geringfügige Änderungen in der Zusammensetzung unserer Atmosphäre, durch Verlagerung der Kontinente und der Pole und andere rein irdische Ursachen erklärt werden.

Dieses völlig unerwartete Ergebnis führt noch zu einer weiteren merkwürdigen Folgerung. Wenn sich die Verhältnisse derart so gestaltet haben, daß wir die jetzige Temperatur der strahlenden Schichten der Sonne — rund 6000° — für diese ungeheuren Zeiträume als so gleichbleibend ansehen dürfen, daß die mittlere Temperatur der Erde keinen wesentlichen Schwankungen ausgesetzt gewesen ist, so kann auch die Erde selbst in der Zwischenzeit nicht allzuviel von ihrer Eigenwärme eingebüßt haben. Eine Ersatzmöglichkeit wäre auch hier vielleicht durch im Inneren wirkende noch unbekannte Kräfte gegeben; sonst müßte gefolgert werden, daß der Verlust auf irgendeine Weise von außen wieder wettgemacht worden ist. Als einzige Energiequelle käme wieder die Sonne in Betracht. Dann müßte aber gar angenommen werden, daß die Strahlung unserer Licht- und Wärmequelle im Laufe der Zeit nicht nur nicht ab-, sondern vielleicht gar ein wenig zugenommen hat.

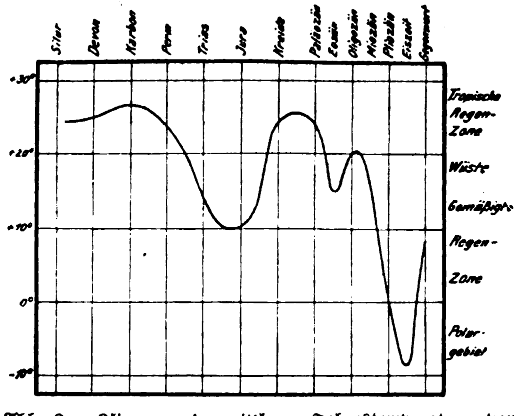


Abb. 2. Klima und mittlere Jahrestemperatur von Deutschland in der geologischen Vergangenheit. (Nach A. Wegener u. a.)

Wie die Dinge auch liegen mögen, soviel ist klar, daß mindestens in den letzten 50 Millionen Jahren eine Kraft wirksam gewesen ist, die die durch Ausstrahlung bedingte Erniedrigung der Sonnentemperatur mehr oder weniger ausgeglichen hat. Man kann sich diese Ausgleichung auf zweierlei Art vorstellen: Entweder wird auf irgend eine Weise der Sonne Energie von außen zugeführt, oder es sind irgendwelche inneren Kräfte in Tätigkeit, die den Temperaturabfall verhindern.

Bei der Energiezufuhr von außen könnte man an die Aufnahme von meteorischen Massen denken. Robert Mayer, der Entdecker des allgemeinen Gesetzes von der Erhaltung der Energie, ging als erster auf diese Ursache ein. Es ist sehr wohl denkbar, daß im Laufe eines Jahres wesentlich mehr Meteore auf die Sonne fallen, als die Erde mit ihrer geringen Anziehungskraft aufzunehmen vermag. Gelangt nun ein Körper mit der Anfangsgeschwindigkeit Null in den Anziehungsbereich der Sonne, so wird er, wie sich leicht berechnen läßt, beim Auftreffen auf ihre Oberfläche eine Geschwindigkeit von rund 600 km in der Sekunde erlangen. Beim Aufsturz wird die Energie der Bewegung in Wärme umgewandelt, und man kann weiterhin zahlenmäßig feststellen, welche Massen von Meteoren notwendig wären, um den jährlichen Wärmeverlust der Sonne zu decken. Man gelangt auf diesem Wege zu dem sehr erheblichen Wert von einem Millionstel der Sonnen- oder $1/3$ der Erdmasse. Hier begegnen wir aber schon einem Widerspruch. Eine jährliche Zunahme der Sonnenmaterie um diesen Betrag würde nämlich unsere Jahreslänge fortschreitend ändern, und zwar um rund 23 Tage im Jahrtausend, während die alten Beobachtungen von Finsternissen, Planetenumläufen usw. für diesen Zeitabschnitt kaum einige Sekunden Änderung zulassen. Damit scheidet die Meteoritenfrage ohne weiteres aus unseren Betrachtungen aus.

Der erste, der sich von einem mehr kosmogonischen Standpunkt mit der Frage nach der Erhaltung der Sonnentemperatur beschäftigte, war v. Helmholtz. Um die Zeit, als er seine „populären Vorlesungen" veröffentlichte, glaubte man in den Spiralnebeln des Himmels gerade ein anschauliches Beispiel für die ehemalige Entwicklung des Sonnensystems aus einem Urnebel im Sinne von Kant und Laplace gefunden zu haben. Galt die Theorie, so mußte, wie Helmholtz richtig erkannte, die Lösung der Frage nach der Erhaltung der Sonnenenergie schon in dem Urzustande des Nebels und in der Gleichwertigkeit von Wärme und Arbeit gesucht werden. Nach Helmholtz steckte also in den mechanischen Kräften des Urnebels bereits eine so reiche Quelle von gebundener Strahlungsenergie, daß diese mindestens für mehrere Jahrmillionen,

also nach der damaligen Auffassung für die ganze Dauer der Erdentwicklung vom Fixstern zum Planeten vollkommen ausreichen mußte. Wenn auch die Voraussetzungen der Helmholtzschen Theorie gegenwärtig nicht mehr in vollem Umfange zutreffen, so bleiben die Ergebnisse seiner geistreichen Berechnungen doch ihrer Größenordnung nach bestehen. Danach würde bei der Zusammenziehung des Urnebels zur jetzigen Dichte der Sonne nach Abzug aller mechanischen Kraftgrößen, die zur Erhaltung der Bewegungen im Planetensystem erforderlich sind, eine Arbeit geleistet werden, die einer Temperaturzunahme von rund 27000° gleichkäme. Diese Wärmemenge ist unabhängig von der Zeit, die zur Verdichtung gebraucht wird. Verteilt man sie so, daß die jetzige Strahlungswirkung erzielt wird, so stellt sich heraus, daß die Kontraktionstheorie die Erhaltung der Sonnenenergie für eine Zeit gewährleistet, die nach den jetzigen Kenntnissen über die Sonnenmasse, die Solarkonstante usw. auf rund 15 bis 20 Millionen Jahre zu veranschlagen ist. Dieser Wert, der, wohlgemerkt, die ganze Entwicklung des Sonnensystems vom Urnebel her umspannen soll, ist nach den heutigen Anschauungen über die Dauer kosmogonischer Vorgänge und geologischer Zeitalter zweifellos zu klein, vermag also das Rätsel gleichfalls nicht zu lösen.

Nun hat Helmholtz selbst schon auf gewisse Schwierigkeiten hingewiesen, die dadurch entstehen, daß die gewaltige Wärmeabgabe bei der Kontraktion die Verdichtung des entstehenden Weltkörpers hindern muß. Hierauf haben um 1870 zuerst der Amerikaner Lane und dann in Deutschland Ritter ihre Schlüsse aufgebaut. Auch diese beiden Physiker gehen von der Kant-Laplaceschen Hypothese aus, setzen aber voraus, daß der Urnebel bei Beginn der in Frage kommenden Vorgänge eine Gaskugel mit innerem Gleichgewicht gebildet hat. Auf diesen Ball werden nun die Gesetze der sog. kinetischen Gastheorie angewendet. Der Gedankengang ist derart schlicht und klar, daß er auch eine elementare Darstellung zuläßt. Wir wollen uns hier kurz mit dem Ergebnis begnügen: Waren, wie vorausgesetzt wurde, im Anfangszustande der Gaskugel die mechanischen und elastischen Kräfte im Gleichgewicht, so kann bei einer Zusammenziehung um die Hälfte des Durchmessers dieses Gleichgewicht nur dann bestehen bleiben, wenn die Temperatur der Gaskugel verdoppelt wird. Ganz allgemein ergibt sich hieraus das einfache Gesetz, daß die Temperatur des gasförmigen Weltkörpers bei der Kontraktion in genau dem gleichen Verhältnis zunimmt, wie sein Halbmesser abnimmt. Für unsere Betrachtungen ist die Tatsache von besonderer Wichtigkeit, daß ein sich verdichtender Gasball trotz dauernder Wärmeabgabe seinen Energieinhalt nicht nur bewahren, sondern sogar stetig erhöhen kann. Das Gesetz wäre natürlich durchaus widersinnig, wenn ein solcher Zustand beliebig lange fortdauerte; das ist aber keineswegs der Fall. Zunächst ist, wie allerdings erst neuere Untersuchungen gezeigt haben, der ganze Vorgang an gewisse hohe Massen von der Größenordnung unserer Sonne und darüber geknüpft. Aber auch dann wird der Unterschied zwischen Energieinhalt und Ausstrahlung immer geringer. In einem bestimmten

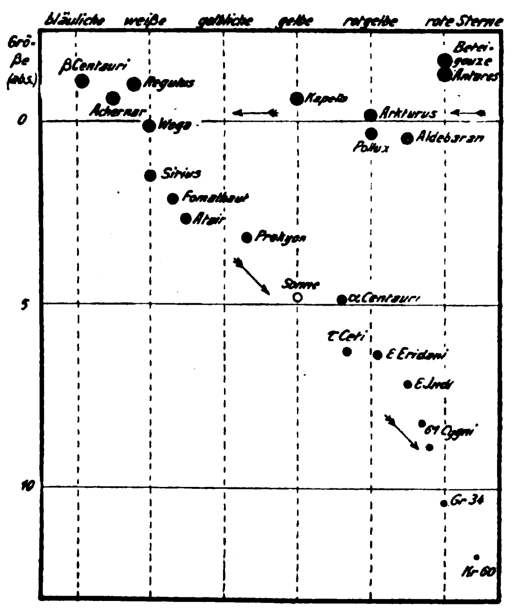


Abb. 3. Absolute (wahre) Helligkeiten einiger bekannter Sterne bei Annahme eines Abstandes von 33 Lichtjahren, geordnet nach der Temperatur, bezw. der Farbe. Man erkennt deutlich zwei Zweige, einen horizontalen, etwa bei der absoluten Helligkeit 0 (Riesen) und einen diagonalen (Zwerge), zu dem auch unsere Sonne gehört. Die Pfeile deuten nach dem amerikanischen Astronomen Russell die mutmaßliche Sternentwicklung an.

Entwicklungszustand der „Ursonne" halten beide einander eine Zeitlang das Gleichgewicht, und schließlich überwiegt die Ausstrahlung derart, daß nur noch eine **Abnahme** der Temperatur des Körpers denkbar ist.

Diese theoretischen, aber auf den bestbegründeten Sätzen der Physik beruhenden Betrachtungen haben eine besondere Wichtigkeit erlangt, als sich herausstellte, daß sich die Schwesterwelten der Sonne im Raum, die Fixsterne, gar nicht recht in einer einheitlichen Entwicklungsreihe unterbringen ließen. Wir haben es wohl

einmal alle auf der Schulbank gehört: Die Sterne beginnen ihr Dasein mit dem Zustande der Weißglut, werden dann gelb, rot und schließlich unsichtbar. Das stimmt auch heute noch für die Mehrzahl der Sterne, aber durchaus nicht für alle. Stellt man die Abstände der helleren zusammen und berechnet danach ihren wahren Glanz im Verhältnis zur Sonne etwa so, daß man sie sich durchweg in den gleichen Abstand gerückt denkt (Abb. 3), so bemerkt man deutlich, daß sie sich in einen horizontalen Ast mit wachsender Temperatur in der Reihenfolge Rot-Gelb-Weiß, wie auch in einen diagonal absteigenden Ast im Sinne Weiß-Gelb-Rot einordnen lassen. Der dänische Astronom Hertzsprung hat für die beiden Äste (den der sehr hellen und großen, im Aufstieg begriffenen Sterne, und den absteigenden der Weltkörper von durchschnittlicher Helligkeit und Größe unserer Sonne) die Bezeichnung Riesen und Zwerge eingeführt. Sie ist in der Himmelskunde heute allgemein gebräuchlich geworden; der Leser wird ohne besonderen Hinweis erkennen, wie vortrefflich die beiden Reihen zu den Lane-Ritterschen Überlegungen passen. Bekannte rote und gelbe Riesen des Sternhimmels, wie Beteigeuze im Orion, Antares im Skorpion, Arkturus im Bootes, Kapella im Fuhrmann u. a. werden danach vermutlich noch an Glanz und Temperatur zunehmen und nach einigen Jahrmillionen als gelbe, gelbliche und schließlich weiße Sterne am Himmel leuchten. Die Zwerge, wie Prokyon, Alpha im Zentauren, der uns besonders nahe stehende Doppelstern 61 im Schwan, vor allen Dingen auch unsere Sonne, liegen endgültig in der absteigenden Reihe und haben keinen Aufstieg mehr zu erhoffen.

Damit wären wir freilich bei unserer Sonne um keinen sehr wesentlichen Schritt weitergekommen. Wir haben wohl erkannt, daß es Sternstadien gibt, in denen trotz fortwährender Ausstrahlung lange Zeit, wahrscheinlich viele Dutzende von Jahrmillionen hindurch, der Energieinhalt nicht nur nicht ab-, sondern sogar zunimmt. Aber es handelt sich dabei um die Anfangsstadien der Entwicklung, und die Sonne ist ihrem ganzen Charakter, dem Spektrum, der Helligkeit, der Größe nach ein typischer Stern der absteigenden Reihe, der den größten Teil seiner Entwicklung bereits hinter sich hat. Man muß also zum mindesten noch nach sehr wesentlichen Ergänzungen der Theorie fahnden, wenn man die jetzige Beständigkeit der Sonnenstrahlung erklären will. Vermutlich ist in dieser Beziehung aus den Gasgesetzen überhaupt nicht mehr viel herauszuholen. Es bleibt dann nichts weiter übrig, als sich entweder damit abzufinden, daß in den geologischen oder astronomischen Millionenrechnungen noch Ungenauigkeiten stecken mögen, oder nach anderen Ursachen zu suchen, die den Sonnenherd so lange in Gang gehalten haben.

Seit etwa 30 Jahren kennen wir Elemente, die bei ihrem Zerfall fast unbegrenzte Mengen von Wärme abzugeben vermögen. Es sind dies die radioaktiven Stoffe, unter denen Radium, Thorium und Uran am bekanntesten sind. Sie zerfallen unter stetiger Wärmeabgabe allmählich in andere Grundstoffe, z. B. in Helium, Blei usw.[1] Der Vorgang läßt sich in keinerlei Weise verzögern oder beschleunigen, vollzieht sich vielmehr stetig wie ein kosmisches Naturgesetz. Was liegt näher, als die Sonne mit einem Vorrat dieser radioaktiven Elemente auszustatten? Daran, daß man im Spektroskop auf der Sonne noch kein Radium, Thorium oder Uran gefunden hat, mag man sich noch am allerwenigsten stoßen. Es könnte sein, daß die Anregungsbedingungen der Strahlung in den uns zugänglichen Schichten der Sonnenoberfläche gerade derart sind, daß die Radiumlinien im Spektrum nicht zur Geltung kommen, oder man könnte sich damit trösten, daß wenigstens ein Zerfallprodukt des Radiums, das Helium, auf der Sonne sicher nachgewiesen sei. Aber eine Betrachtung in bezug auf die vorhandene Menge läßt die Klippen des Fahrwassers, in das wir uns begeben haben, deutlich hervortreten. Denn entweder sind die Stoffe wie Radium in sehr geringen Mengen ausreichend, um die Wärmeabgabe der Sonne zu decken; sie zerfallen dann aber so rasch, daß man schon nach wenigen tausend Jahren mit dem Versiegen der Energiequelle rechnen muß. Oder sie haben, wie Uran und Thorium, eine lange, für unsere Zwecke ausreichende Lebensdauer; dann ist aber die Wärmeabgabe so gering, daß selbst bei Annahme eines aus Uran oder Thorium bestehenden, bis an die strahlende Oberfläche reichenden Sonnenkerns die erforderlichen physikalischen Bedingungen nicht zu erfüllen sind. Damit ist einer Theorie, die in volkstümlichen Schriften noch heute eine wichtige Rolle spielt, endgültig der Boden entzogen.

Schwieriger zu widerlegen ist eine andere Ansicht, die, wie wir gleich betonen wollen, von den heutigen Anschauungen über das Wesen der Strahlung vollkommen abweicht, aber doch kurz erwähnt zu werden verdient. Bekanntlich

[1] Vergl. Kosmosbändchen 1922: Dr. Lotze, Jahreszahlen der Erdgeschichte.

erklärt die Physik die Wärme durch Bewegungen der Moleküle und Atome im Bereiche der festen, flüssigen und gasförmigen Körper. Damit ist der Temperaturbegriff an die wägbare Materie gebunden. An einer völlig leeren Stelle des Weltraumes gibt es danach überhaupt keine Temperatur, auch nicht die Temperatur des absoluten Nullpunktes, da dieser durch einen Grenzzustand der erwähnten Molekularbewegung der Materie gekennzeichnet ist. Von diesem Gesichtspunkte aus hat man die Vermutung ausgesprochen, daß die Wärmestrahlung vielleicht überhaupt nur auf einer Wechselwirkung zwischen dem strahlenden und bestrahlten Körper beruht, daß also in Wirklichkeit die Sonne und die Sterne nur nach den eng begrenzten Stellen des Raumes, in denen die Strahlenrichtung Materie antrifft, Licht und Wärme aussenden.

Daß man mit einer solchen Zauberformel den gordischen Knoten sofort lösen und den Energievorrat der Sonne nicht nur für Millionen, sondern für Milliarden von Jahren garantieren könnte, ist ohne weiteres klar; es ist nur die Frage, ob zur Veranschaulichung der Verhältnisse so unwahrscheinliche Annahmen unbedingt notwendig sind. Alles, was wir über die Sonne wissen, deutet auf eine gasförmige Zusammensetzung dieses Weltkörpers hin, und die Annahme einer allmählichen Verdichtung liegt so nahe, daß wir uns ihr ohne weiteres anschließen können. Auch die auf den Gasgesetzen beruhende Entwicklungsgeschichte der Fixsterne von den roten zu den weißen Riesen und von diesen abwärts zu den gelben und roten Zwergen darf in den Grundzügen als gesichert gelten. Da ist nur noch die Voraussetzung notwendig, daß der Übergang vom Riesen- zum Zwergzustand bei Sternen so geringer Masse wie die Sonne schon im Gelbstadium einsetzt. Tatsächlich wird in diesen Fällen eine solche vorzeitige Umkehr im Sinne der Abb. 3 von der Entwicklungstheorie der Fixsterne sogar gefordert. Dann befänden wir uns gerade an dem kritischen Punkte der Lebensbahn unseres Tagesgestirns, in dem für lange Zeiten die Ausstrahlung noch ganz oder zum weitaus größten Teil durch den Vorgang der Kontraktion gedeckt und ausgeglichen wird. Unter diesen Umständen können wir um das Schicksal der Erde, soweit es von der Sonnenstrahlung abhängt, auf viele Jahrmillionen hinaus beruhigt sein. Ebenso darf bei einem Blick in die Vergangenheit das Wort des Dichters, daß die Sonne Homers auch uns noch in ungetrübtem Glanze lächelt, physikalisch wie astronomisch in buchstäblichem Sinne gedeutet und aufgefaßt werden.

Liebig und die Knallsäure!

Von John Fuhlberg-Horst.

Zwar ist Freiherr Justus v. Liebig, der am 14. Mai 1803 geborene Sohn eines Drogen- und Materialwarenhändlers in Darmstadt und der schlechteste Schüler des dortigen Gymnasiums, der zweifellos bedeutendste Chemiker seiner Zeit und vielleicht derjenige, dem die Auffindung so vieler neuer und bedeutungsvoller Stoffe glückte, wie keinem anderen seiner Fachgenossen; zwar ist Justus v. Liebig, der als akademischer Lehrer, als Forscher in der reinen und angewandten Chemie, als Schriftsteller und als Volkswirt gleich Hervorragendes leistete und dabei lange vor der Reifeprüfung wegen hoffnungsloser Unfähigkeit von der Schule gejagt wurde ..., zwar ist Justus v. Liebig nicht durch die Knallsäure berühmt geworden, aber sie und ihre Salze haben Anlaß zu entscheidenden Wendungen seines Lebens gegeben. Traten doch die knallsauren Salze für Liebig gerade dann in Erscheinung, wenn wieder einmal ein Umsturz fällig war, bis der werdende Meister seiner Meisterschaft unbestritten Herr geworden. Dann verschwanden sie als Anstoßmittel aus Liebigs Schaffen: Sie hatten ihre Schuldigkeit getan.

14 Jahre alt war der Knabe Liebig. Er hatte mit dem Wenigen, was ihm zur Verfügung stand, Versuche und immer wieder dieselben Versuche gemacht, hatte alles, was er an chemischer Literatur erfassen konnte, verschlungen und wieder und wieder gelesen und dabei — wie konnte es anders sein? — die Schule mehr als vernachlässigt. Häufig wird ihm vorgehalten worden sein von seinen Lehrern, die am Buchstaben der humanistischen Lehrbücher hingen als dem Lebens- und Entwicklungsevangelium des gebildeten Menschen: „Aus dir wird nichts, aus dir wird niemals etwas Gescheites werden!“ Und der Knabe Liebig ließ sie reden, ließ sie schelten, ließ sie strafen, saß in seinem Kämmerlein und goß Säuren auf Metalle und Salze, fühlte, wie Geheimnisse aus dem Zischen und Wallen in Gläsern und Flaschen emporschauerten, warf

seine Gedanken hierhin und dorthin, suchte sie zu verknüpfen, suchte und hoffte, träumte und war glücklich im Träumen, trotz der Unkenrufe seiner Lehrer, trotz Schelten und Strafen.

Zu dieser Zeit war es, da schaute der auf dem Jahrmarkt umherstreifende Knabe Liebig einem Wunderdoktor zu, der zum Erstaunen des herumstehenden Land- und Stadtvolkes chemische Kunststücklein machte. Er goß allerlei zusammen und erhielt mit vielem Drum und Dran, mit mystischen Handbewegungen und beschwörendem Augenrollen einen Stoff, aus dem ein Hammerschlag einen hellscharfen Knall löste. Liebig sah, was alle anderen sahen, und er sah noch mehr. Ihm gruselte nicht vor vermeintlicher Hexerei, er beobachtete, überlegte und verglich. So stellte er fest, daß der Wunderdoktor mit Salpetersäure arbeitete, da dicke, rote Dämpfe aufstiegen, und als jener nach der Jahrmarktsvorstellung mit Flüssigkeit aus einer der Flaschen, die bei dem Knallversuch benutzt worden waren, den Marktbesuchern die schmutzigen Rockkragen reinigte, drängte sich Liebig näher herzu, um vom Geruche der Flüssigkeit möglicherweise etwas zu erhaschen. Es gelang ihm, die Witterung aufzunehmen, und Liebig wußte, was es war: Branntwein, also Alkohol. Sofort ging Liebig daran, seine Beobachtungen durch eigenes Probieren zu prüfen, schüttete Quecksilber, Salpetersäure und Alkohol zusammen und erhielt als Ergebnis seines durchgeführten Versuches weiße, seidenglänzende Prismen. Er schlug mit dem Hammer darauf, und es gab denselben hellscharfen Knall. Die Darstellung des Knallquecksilbers und damit Liebigs erster, aus Beobachtung und Überlegung geborener Versuch war geglückt.

Einige Zeit später schob man Liebig kurzerhand vom Gymnasium ab, denn zu allem Überfluß an Beweisen, daß bei Liebig jede Mühe der Lehrer vergeblich sei, war ihm eine Portion Knallsilber, die er in der Schulmappe mitgebracht hatte, im geheiligten Raume des Klassenzimmers explodiert. So befreite die Knallsäure den 15jährigen Liebig vom Zwange der Lateinschule.

Er kam als Lehrling zu einem Apotheker in Heppenheim an der Bergstraße. 10 Monate lang dauerte seine Lehrzeit, da warf ihn der Apothekerbesitzer kurzerhand hinaus, weil es wieder einmal eine Explosion, diesmal von Knallquecksilber oder Quecksilber-Fulminat — der lateinische Name der knallsauren Salze ist Fulminate — gegeben hatte. Oben im Dachstübchen hatte der Lehrling Liebig sich seinem Triebe, Experimente zu machen und in Ermangelung neuer die alten zu wiederholen, hingegeben, und da hatte sich das Fulminat augenblicklich zersetzt: es war explodiert. Was sollte aus dem Jungen nun werden? Seiner Lehrstelle verwiesen, kam er zu Hause in Darmstadt wieder an.

Dem Vater Liebigs blieb nichts anderes übrig, als dem sehnlichsten Wunsche seines Sohnes zu willfahren und ihn Chemie studieren zu lassen. Damals durften auch Leute als vollberechtigt auf die Universität, denen kein Reifezeugnis den Stempel ordnungsmäßig erworbener Allgemeinbildung gab. So zog er denn nach Bonn, um bei Kestner, dem bedeutendsten Chemie-Professor dieser Jahre, zu hören, zu sehen und zu lernen, und als kurz darauf Kestner nach Erlangen übersiedelte, ging Liebig mit. Hier in Erlangen lehrte Schelling, und Liebig geriet stark in den Bannkreis naturphilosophischer Anschauungen. Außerdem aber entstand in Erlangen eine kleine Arbeit über die Darstellung des Knallsilbers.

Daß Liebig jetzt an rechter Stelle stand, zeigt die Bewilligung eines ganz erheblichen Stipendiums von alles in allem 1680 Gulden, mit dem Liebig seine Studien in Paris unter Gautier de Claubry und Thénard fortsetzen konnte. Wieder nahm er sich die Knallverbindungen vor. Einige von den Ergebnissen seien hier angeführt, vorher aber für diejenigen unter den Lesern, die sich weniger mit der Chemie beschäftigt haben, die nötigen Auskünfte über die Knallsäure gegeben:

Die Knallsäure besteht aus den vier Elementen Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff. Ihr wissenschaftlicher Name ist Karbyloxim. Sie riecht ähnlich wie die Blausäure und ist ebenso giftig. Von ihren Salzen, den Fulminaten, wird vor allem das schon erwähnte Quecksilberfulminat oder Knallquecksilber zum Füllen von Zündhütchen verwendet. Als Schießmittel kann es nicht benutzt werden, weil seine Zersetzung so rasch erfolgt, daß die Rohrwände des Geschützes auseinandergerissen würden. Man hat sich diesen Vorgang so zu denken: Das Geschoß käme garnicht erst dazu, den Lauf zu verlassen, weil die bei der Zersetzung des Knallquecksilbers entstehenden Gase (Stickstoff, Kohlenoxyd, Quecksilberdampf) schon vorher mit furchtbarer Gewalt die Röhrenwandung gesprengt haben würden.

Liebig fand nun, daß die Knallverbindungen Salze einer besonderen Säure, eben der Knallsäure, sind. Ferner stellte er, abgesehen von den Eigenschaften dieser Säure, fest, daß deren Salze sich bei der Untersuchung auf ihre Zu-

sammensetzung anders verhalten als sonstige Salze. Wenn man nämlich feststellen will, welche Elemente sich in einer chemischen Verbindung, z. B. einem Salze, befinden, so löst man dieses Salz in Wasser auf (vorausgesetzt, daß es löslich ist; im anderen Falle wird auf besondere Weise, deren Erörterung hier zu weit führen würde, verfahren) und setzt dann andere Stoffe, die der Chemiker natürlich genau kennen muß, hinzu. Fügt man z. B. zu einer Lösung, die ein Salz des Metalles Barium enthält, nur einen Tropfen verdünnter Schwefelsäure, so entsteht ein dicker, weißer Niederschlag. Hat man also eine Lösung unbekannter Natur und erhält durch Zusatz von Schwefelsäure diesen weißen Niederschlag, so weiß man, daß die Lösung Barium enthält. Für alle Metalle gibt es solche Erkennungsmittel. Nun fand Liebig aber, daß bei den Lösungen der Knallsalze diese Erkennungsmittel nicht in dem Maße wie bei anderen Salzen zutreffen. Anders ausgedrückt: die Reaktion des Metalles, das sich in einem knallsauren Salze befindet, ist eine andere geworden. Ferner stellte Liebig fest, daß sich durch besondere Behandlung des Salzes seine explosive Zersetzbarkeit ausschließen läßt.

Diese und andere Beobachtungen und mancherlei Theoretisches dazu veröffentlichte Liebig in einer Arbeit, die in die „Abhandlungen der auswärtigen Gelehrten" der französischen Akademie der Wissenschaften aufgenommen wurde. Damals war Liebig 20 Jahre alt. In feierlicher Sitzung hielt der junge Liebig einen Vortrag über seine Forschungen und zeigte die zugehörigen Versuche. Er war beim Zusammenpacken seiner Geräte, als ein kleiner Herr in Begleitung von Gay-Lussac und Thénard auf ihn zutrat und ihn ins Gespräch zog. Die Unterhaltung endete damit, daß Liebig einen Arbeitsplatz im Privatlaboratorium Gay-Lussacs erhielt und außerdem eine Einladung zu Tisch gemeinsam mit Gay-Lussac und Thénard für den nächsten Tag. Darauf ging der kleine Herr weg. Leider aber — und als es Liebig einfiel, war es zu spät — wußte er nicht, wer der fremde Herr denn eigentlich gewesen war. Auch der Akademiediener, den er darob befragte, konnte es ihm nicht sagen, und so blieb Liebig, der aus Schüchternheit es unterlassen hatte, sich zu rechter Zeit bei dem Fremden selber oder bei Gay-Lussac und Thénard zu erkundigen, dem Essen fern. Bald klärte sich glücklicherweise die peinliche Verwicklung auf. Liebig erfuhr, daß er mit Alexander von Humboldt, der gerade nach längerer Abwesenheit zurückgekehrt war, gesprochen hatte, entschuldigte sich, und alles war in Ordnung. Alexander von Humboldt blieb ihm lebenslang sehr gewogen, und Liebig widmete seinem Gönner später sein für die Zukunft bedeutendstes Werk: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie".

Liebigs nächste Arbeiten befaßten sich, da für ihn die Frage der Fulminate noch durchaus nicht gelöst war, wieder mit der Knallsäure und deren Salzen. In Gemeinschaft mit Gay-Lussac zerlegte er das Knallsilber völlig und stellte auch andere Umsetzungsprodukte der Säure her. Ihr Ziel allerdings konnten beide Forscher trotz eifrigster Arbeit nicht erreichen: für die Feststellung des inneren Aufbaues der Knallsäure war die theoretische Chemie noch nicht weit genug vorgeschritten.



Liebig.

Als Einundzwanzigjähriger — 100 Jahre sind es jetzt her — wurde Liebig außerordentlicher Professor in Gießen. Die Studenten strömten ihm in hellen Scharen zu, denn er lehrte mit hinreißender Beredsamkeit; vom frühen Morgen bis in die späte Nacht hinein wurde im Laboratorium gearbeitet, und der Laboratoriumsdiener hatte Mühe, die unentwegt weiter experimentierenden und analysierenden Studenten aus den schlaftrunkenen Räumen zu entfernen. Der Ordinarius für Chemie, Zimmermann, konnte gegen diese Konkurrenz nicht bestehen und — ob es ein Unglücksfall war oder Absicht, niemand weiß es — fand seinen Tod beim Baden, wie es im Sterbeprotokoll, nachträglich abgeändert, heißt. Liebig aber war der Lehrer für Chemie in Deutschland.

In Berlin war Friedrich Wöhler mit der Untersuchung der Zyansäure beschäftigt. Er führte seine Untersuchungen folgerichtig durch und stellte fest, daß die Zyansäure eine Zusammensetzung hatte, wie sie nach Liebigs Forschungen auch der Knallsäure zustand. Wer hatte sich geirrt, Liebig oder Wöhler? Oder waren beide im Recht? Oder keiner von beiden? Es gab einen scharfen literarischen Gelehrtenstreit; Liebig vermutete, Wöhler sei in seinen Messungen ungenau gewesen und wies auf einen Widerspruch in dessen Veröffentlichungen hin. Gay-Lussac glaubte, es könne sich um verschiedenartige Anordnung der Atome handeln, und Wöhler war natürlich von der Richtigkeit seiner eigenen Behauptung überzeugt. Der Streit ging hart auf hart. Liebig, dem Feuer durch die Adern rann, schlug die Kampftrommel heftiger, und Wöhler schrieb an seinen Lehrer, den schwedischen Professor Berzelius, dem wie Liebig später der Freiherrntitel zuteil wurde, etwa in dieser Weise: Liebig habe ihn eines 6%igen Irrtums beschuldigt und seine (Liebigs) eigene Arbeit lasse doch einen nach Paris duftenden Geist erkennen, sodaß der Irrtum darin auch ohne neue Untersuchung nachweisbar sei. — Die Knallsäure aber blieb ihrem Amte, Liebig als Glücksbringerin zu dienen, treu. Im Jahre 1826 trafen sich Wöhler und Liebig in Frankfurt; sie fanden Gefallen aneinander, und es stellte sich heraus, daß Liebigs Vorwürfe unberechtigt waren. Solches geschah ihm übrigens häufiger, denn er war rasch bei der Hand mit abschließendem Urteil. Als dann noch eine kleine Nebenstreitigkeit, die den Salpetersäuregehalt der Pikrinsäure betraf, zur gegenseitigen Zufriedenheit erledigt war, bildete sich zwischen beiden ein Freundschaftsverhältnis, das in ungetrübtem Gleichklange bis zu Liebigs Tode andauerte.

Jetzt, nachdem die Fulminate Liebig den Freund beschert hatten, verabschiedeten sie sich von ihm, um ihrem Schützlinge nur noch einen kleinen Besuch in späteren Jahren abzustatten. Und sie sahen, daß ihm ein an wissenschaftlichen Erfolgen und äußeren Ehrungen überreiches Leben zuteil geworden war; sie mußten aber auch sehen, wie seine jähe, auffahrende, leidenschaftliche Art zur Quelle von Mißverständnissen und nervenaufreibenden Kämpfen wurde, die ihn mürbe und verbittert machten. Der ruhige Wöhler aber war sein guter Engel, der häufig genug wildbrandende Wogen mit klugen und welterfahrenen Worten zu besänftigen wußte. So schrieb er im Jahre 1843 an Liebig:

„Versetze Dich in das Jahr 1900, wo wir wieder zu Kohlensäure, Wasser und Ammoniak aufgelöst sind und unsere Knochenerde vielleicht wieder Bestandteil von dem Knochen eines Hundes ist, der unser Grab ..... Wen kümmert es dann, ob wir in Frieden oder Ärger gelebt haben? Niemand. Aber Deine guten Ideen, die Tatsachen, die Du entdeckt hast, sie werden, gesäubert von all dem, was nicht zur Sache gehört, noch in den spätesten Zeiten bekannt und anerkannt sein. Doch wie komme ich dazu, dem Löwen zu raten, Zucker zu fressen?" —

In Zusammenarbeit mit Wöhler begründete Liebig die modern-rationelle Behandlung der organischen Chemie. Er entdeckte das Chloroform und das Chloral, stellte Aldehyd, Hippursäure, Kreatinin, Inosinsäure, Tyrosinsäure und vieles andere her, gab der Photographie die Pyrogallussäure als Entwickler, führte den Silberspiegel ein, machte Untersuchungen über das Fleisch und ist der Vater des seinen Namen tragenden Fleisch-Extraktes, verfertigte eine Fleischsuppe für Kranke, eine Kindersuppe, eine Brotsorte und begründete die Lehre von der künstlichen Düngung theoretisch und praktisch.

Am 18. April 1873 starb der fast 70jährige Freiherr Justus von Liebig an einer Lungenentzündung. Junger Frühling hatte ihn verlockt, im Garten der Ruhe zu pflegen, und er war im Lehnstuhl eingenickt. Aus der Erkältung, die er sich dabei zuzog, war ein Bronchialkatarrh geworden, der dann zu todbringender Krankheit auswuchs.

Anmerkung. Vor der Ausführung des oben erwähnten Versuchs der Herstellung von Knallquecksilber durch Lösen von Quecksilber in Salpetersäure und Einfließenlassen der auf 70 Grad abgekühlten Lösung in 90%igen Alkohol sei der Leser gewarnt, denn der Versuch kann zu unangenehmen Weiterungen führen, wenn man sich nicht bestimmter Vorsichtsmaßregeln bedient. Giftige Gase, wie salpetrige Säure und Blausäure, entweichen, und die nachfolgende Reinigung des Fulminats kann bei Unachtsamkeit dem Experimentierenden gefährlich werden. Also begnüge man sich als Nichtchemiker mit dem Wissen von der Entstehung des Knallquecksilbers.

Merkwürdige Anpassungen bei Einsiedlerkrebsen.

Von Dr. Heinrich Balß.

Jeder, der einmal ein Seewasseraquarium besucht hat, kennt die merkwürdigen Einsiedlerkrebse (Paguriden), die sich Schneckenhäuser als Behausung ausgesucht haben, mit denen sie stolz einherschreiten oder in die sie sich hineinverkriechen und nur noch ihre Fühler umherspielen lassen, um ihre Umgebung abzutasten (Abb. 1).

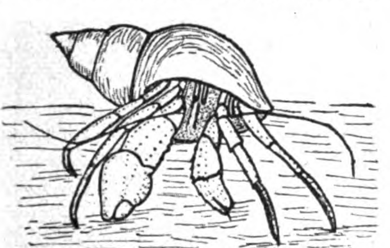


Abb. 1. Einsiedlerkrebs in seinem Schneckenhaus. Nach Calman.

Auch unsere Kosmosleser sind durch die Schilderungen Floerickes (Gepanzerte Ritter) und Bölsches (Schutz- und Trutzbündnis) mit ihnen vertraut geworden. Aber nur wenige Naturfreunde haben einmal Gelegenheit gehabt, einen solchen Einsiedlerkrebs aus seinem Hause herauszunehmen, seinen Bau zu untersuchen und ihn mit dem anderer Krebse zu vergleichen, um

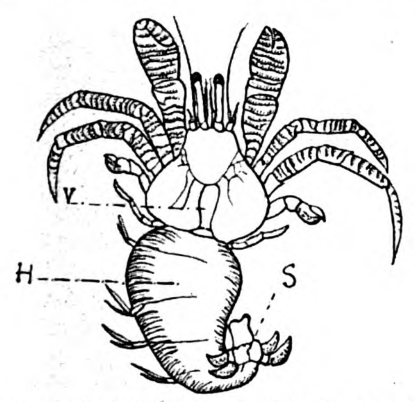


Abb. 2. Einsiedlerkrebs (wie in Abb. 1) aus der Behausung genommen. V = Vorderkörper, H = Hinterleib, S = Schwanz mit Klammerorgan. Nach Alcock.

sich über seine Anpassungen an die Behausung klar zu werden. Das wollen wir hier tun.

Was uns sofort auffällt, ist der Umstand, daß der Hinterleib (H) des Krebses mehr einer weichen Wurst ähnelt, als dem harten Panzer, wie wir ihn von unserem Flußkrebse her gewohnt sind (Abb. 2). Der Aufenthalt in der Schneckenschale hat eine harte Haut zum Schutze überflüssig gemacht, ja, sie würde die Bewegungen nur hindern. So ist der Hinterleib ganz weich

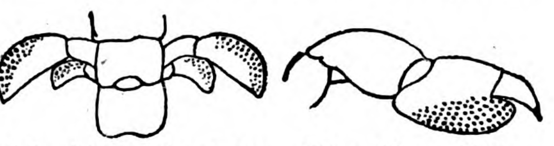


Abb. 3. Schwanzflosse mit der Raspel des Einsiedlerkrebses. Nach Balß.

Abb. 4. Vierter Brustfuß des Einsiedlerkrebses. Nach Balß.

und nach der einen Seite spiralig gedreht, wodurch er besser in die Windungen der Schale hineinpaßt. An seinem Ende befindet sich ein kleines Klammerorgan (S), mit dem sich das Tier an der inneren Säule des Schneckenhauses fest-

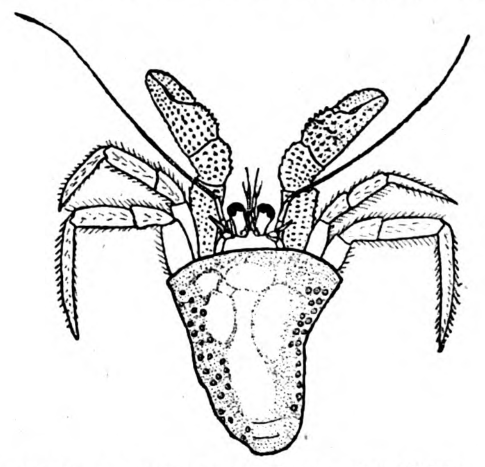


Abb. 5. Paguropsis in der Kapuze einer Aktinie. Nach Alcock.

halten kann (Abb. 3); es entspricht der Schwanzflosse des Flußkrebses, doch sind die beiden Flügel klein und an ihrer Oberfläche raspelartig rauh, also zum Anpressen an die glatte Schale

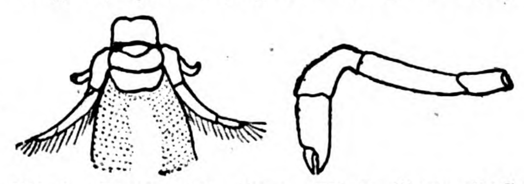


Abb. 6. Schwanz von Paguropsis mit den Stiletten. Nach Alcock.

Abb. 7. Vierter Brustfuß von Paguropsis mit Schere. Nach Alcock.

sehr geeignet. Auf der linken Seite des Hinterleibes stehen einige kleine Stummel, die am lebenden Tiere dauernd in Bewegung sind und

einen Wasserstrom in der Schale erzeugen, der eine Verschmutzung verhindert. Sie entsprechen den linken Hinterleibsbeinen des Flußkrebses; die rechten sind ganz verloren gegangen, vielleicht, da sie sich durch den Druck an der Schalensäule abnutzten. Am Vorderkörper unseres Krebses fallen neben den beiden Scheren und den Schreitfußpaaren die beiden hinteren kleinen Stummelfüße auf (Abb. 4). Wie die Hinterleibsfüße, haben auch sie ihren ursprünglichen Zweck gewechselt und dienen nicht mehr zum Schwimmen, sondern geben dem Krebse in seiner Schale Halt; dazu tragen auch sie auf ihrem Endgliede eine Raspel, die der Krebs an die glatte Innenseite der Schale fest anpreßt. Viele Einsiedler leben auch mit Seerosen (Aktinien) zusammen. Einsiedler gibt es in allen Meeren; in etwa 300 Arten sind sie sowohl in den oberen Wasserschichten der wärmeren Meere, wie in den Tiefen der Tiefsee verbreitet, ja einzelne gehen sogar an den Tropenstrand und erklettern Sträucher, um sich ihre Früchte herunterzuholen; und doch haben sie alle die gleiche Gewohnheit des Schneckenhaustragens. Nur ganz wenige Ausnahmen gibt es, und von diesen wollen wir hier einige betrachten.

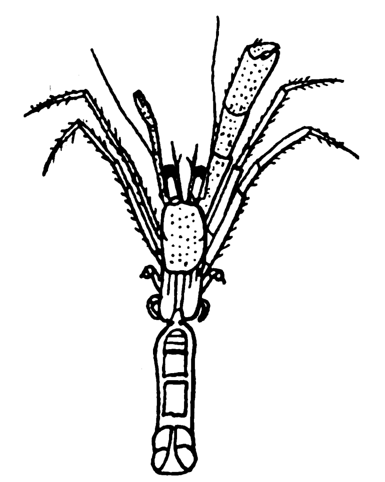


Abb. 8. Xylopagurus aus der Behausung entnommen. Nach Bouvier.

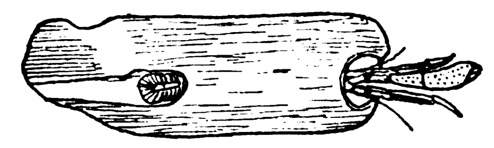


Abb. 9. Xylopagurus in einem Holzstück. Nach Agassiz.

Auch in der Tiefsee herrscht „Wohnungsnot“; der Reichtum an Schnecken hat abgenommen, und so muß sich unser Krebs nach anderen Behausungen umsehen. Da ist der Paguropsis aus der Tiefsee des Indischen Ozeans (Abb. 5), ein seltenes Tier, das erst einige wenige Male gefangen worden ist. Er schützt sich dadurch, daß er eine Seerose (Aktinie) der Gattung Mammilifera über sich hält. Zu diesem Zwecke ist seine Schwanzflosse beiderseits mit Stiletten bewehrt: Statt der Raspel, die ihm nichts mehr nützt, hat er 2 spitze Stacheln (Abb. 6), die er in die umgeschlagene Fußscheibe der Aktinie einlegt, und durch die er seinen Partner festhält. Auch die hinteren Füße seines Vorderkörpers haben keine Raspel mehr; er hält vielmehr mit je einer kleinen Schere (Abb. 7) den Vorderrand der Aktinie fest und kann so das ganze Tier kapuzenförmig über sich ziehen. Ganz ohne Vorteil für die Aktinie wird dieses Zusammenleben auch nicht sein, denn sie wird durch den Krebs umhergetragen und bekommt dadurch Gelegenheit, an seinen Mahlzeiten teilzunehmen. Wir haben es also mit einem Falle von Symbiose zu tun.

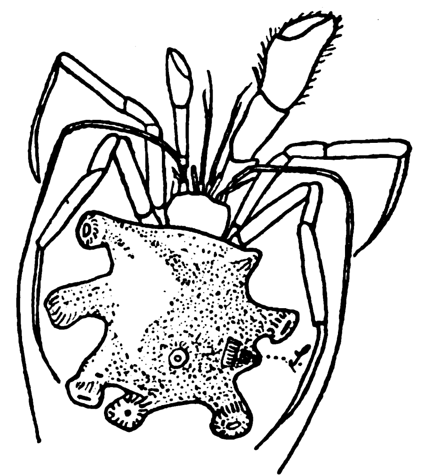


Abb. 10. Parapagurus pilosimanus in einem Gehäuse einer Aktinienkolonie. S = das ursprüngliche Schneckenhaus. Nach Balß.

Ein anderer Einsiedler, der Xylopagurus (ξύλον = Holz; s. Abb. 8), lebt in herabgesunkenen Zweigen und ausgehöhlten Holzstücken (Abb. 9). Er ist ebenfalls nur selten gefunden worden, und zwar in den Antillen im Atlantischen Ozean in Tiefen von etwa 250 m. Auch bei ihm spiegelt sich die Lebensweise klar in seinem Bau wieder. Statt spiralig zu sein, wie es für die Schneckenschale paßte, ist der Hinterleib dieser Form gerade gestreckt, und sein Endstück (Schwanzflosse) ist

verkalkt, sodaß es als Deckel dienen kann. Wenn das Tier in seiner Holzröhre sitzt, so ist diese von beiden Seiten geschlossen, von vorne durch die große Schere, von hinten durch den Deckel.

Besonders merkwürdig ist aber das Gehäuse eines Einsiedlers, der auf der ganzen Welt in der Tiefsee aller Meere gefunden wurde, der Parapagurus pilosimanus (Abb. 10). Er lebt gleich mit einer ganzen Kolonie von Seerosen zusammen (Abb. 11), und zwar ist es sonderbarerweise auch überall dieselbe Art, die Seerose Epizoanthus paguriphilus, mit der zusammen er gefunden wurde. Dieser Krebs hat in seiner Jugend zum Schutz für seinen Hinterleib, ganz wie seine Verwandte in der Flachsee, ein kleines Schneckenhaus. Auf diesem siedelt sich eine Aktinie an, die sich durch Sprossung vermehrt und vergrößert, sodaß eine ganze Kolonie von 8—10 Polypen entsteht, die körperlich miteinander verbunden bleiben. Und zwar bauen diese Polypen in der Richtung der Mündung des ursprünglichen Schneckenhauses weiter, sodaß sozusagen ein ganz neues Haus entsteht, das sich dauernd vergrößert. Daher braucht der Krebs aus seiner lebenden Wohnung nicht mehr umzuziehen, auch wenn er noch wächst. Er ist von den Nesseln seiner lebenden Freunde gut gegen fremde Angriffe geschützt, während diese an seinen Mahlzeiten teilnehmen. Merkwürdigerweise sitzt immer eine Aktinie auf der Bauchseite, dem Munde des Krebses gegenüber, als ob sie sich von seinen Bissen mit ernähren wollte. Da die Polypen sämtlich durch ein Kanalnetz im Innern verbunden sind, so nährt gewissermaßen die Bauchaktinie ihre übrigen Genossen mit: Gegenseitige Hilfe in der Entwicklung!

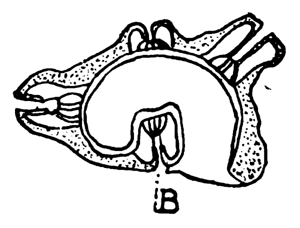


Abb. 11. Aktinienkolonie durchschnitten. B = eine Aktinie auf der Bauchseite. Nach Hertwig.

Isotopie.

Von Dr. Werner Bloch.

Die Fortschritte, die wir in den letzten zehn Jahren auf dem Gebiete der Atomforschung gemacht haben, sind erstaunlich und überwältigend. Sie haben die Grenze zwischen der Physik und Chemie um ein großes Stück zugunsten der Physik verschoben, sie haben mit Lehrsätzen aufgeräumt, die wir bis dahin gewohnt waren, zu den sichersten Grundlagen der Chemie zu zählen.

Aus dem großen und wichtigen Gebiete greife ich hier eines der besonders interessanten Teilergebnisse heraus, das erst in den letzten drei Jahren voll entwickelt worden ist.

Der Grundbegriff der Chemie des vorigen Jahrhunderts war das Element. Als Elemente galten Stoffe, die auf keinerlei Weise durch chemische Mittel in verschiedenartige Bestandteile zerlegt werden konnten. Jedes Element hatte eine große Anzahl verschiedener Eigenschaften und Kennzeichen, die den Chemikern wohlbekannt waren, und mit deren Hilfe er das Element feststellte. Unter diesen Kennzeichen galt als das wichtigste das Atomgewicht; auf ihm begründete man sogar eine Rangordnung der Elemente. Niemals hatte man zwei verschiedene Elemente mit demselben Atomgewicht gefunden, niemals hatte sich ein Element mit veränderlichem Atomgewicht gezeigt, und so konnte man die Elemente in einer langen Reihe anordnen. Man fing mit den Elementen von geringem Atomgewicht an und gliederte der Reihe nach immer das nächstschwerere an. Dabei machte man nun die Entdeckung einer merkwürdigen Regelmäßigkeit in dieser Reihe. Man konnte in der Reihe Absätze machen und diese Absätze so untereinander anordnen, daß die in ihren chemischen Eigenschaften ähnlichen Elemente untereinander zu stehen kamen. Man nannte diese Anordnung der Elemente auch das periodische System, weil eben dieselben Eigenschaften nach gewissen Perioden wiederkehren. Allerdings hatte dieses System einige Schönheitsfehler. Zunächst mußte man eine Anzahl von Lücken freilassen, wenn immer die richtigen Elemente untereinander zu stehen kommen sollten. Diese Lücken sind aber im Laufe der Zeit zum größten Teil durch neuentdeckte Elemente ausgefüllt worden, die sich der Stelle, die für sie freigelassen war, sehr gut einfügten, zweitens gab es einige Stellen, an denen man die durch das Atomgewicht vorgeschriebene Reihenfolge für zwei Elemente umkehren mußte, wenn sie sich in die richtige Kolonne ihrer Verwandtschaft eingliedern

sollten. Atomgewicht und Periodizität lagen also in diesen Fällen im Streit, und man wußte nicht, wem von beiden man mehr trauen sollte. Denn zu der Zeit, als das System aufgestellt wurde, war es nur ein glücklicher Fund, für dessen Verständnis noch jede theoretische Grundlage fehlte. Diese Grundlage hat erst die Bohrsche Atomtheorie geschaffen.

Wir haben heute die Vorstellung aufgegeben, daß die Atome aller Elemente letzte unveränderliche und unteilbare Grundbestandteile der Welt seien. Ein Atom ist vielmehr für unsere gegenwärtige Vorstellung ein höchst verwickelt aufgebautes Gebilde, ja eine Art kleines Sonnensystem. Wir nennen die Sonne dieser kleinen Welt den Kern, und anstelle der Planeten umkreisen diesen Kern Elektronen, das sind die Atome der negativen Elektrizität. Wir müssen nun annehmen, daß der Kern des Atoms positiv elektrisch geladen ist, und zwar muß die positive Ladung des Kernes so groß sein, daß sie die negative aller seiner Planetenelektronen gerade ausgleicht. Nur auf diese Weise kann das ganze Atom unelektrisch sein, wie es doch in der Regel der Fall ist. Für die Anordnung der Elemente hat sich nun eine überraschend einfache Regel ergeben. Beim ersten Atom, dem Wasserstoff, beträgt die positive Ladung des Kerns 1, und ihn umkreist ein einziges Planetenelektron; beim zweiten Element, dem Helium, beträgt die Kernladung 2, und ihn umkreisen 2 Elektronen; beim dritten beträgt die Kernladung 3, und es hat 3 Planetenelektronen usw. Die Nummer, die ein Element in der Reihenfolge hat, gibt also an, wieviel positive Ladungen der Kern hat, und wieviel Elektronen ihn demgemäß umkreisen müssen. Wir nennen diese Nummer seine Ordnungszahl, und diese ist als Anordnungsprinzip anstelle des Atomgewichtes getreten. Die Ordnungszahl hat nun auch sofort alle Schönheitsfehler des Systems zum Verschwinden gebracht. Einerseits ließen sich die Lücken, die noch im System vorhanden waren, genau bestimmen; denn jetzt handelte es sich ja einfach um die Reihe der ganzen Zahlen, und in dieser Reihe konnte man ganz genau angeben, wo eine Zahl fehlte, während das bei der Reihe der Atomgewichte doch nur vermutungsweise möglich war. Zweitens wurde der Streit zwischen der Atomgewichtsanordnung und der periodischen Anordnung zugunsten dieser entschieden.

Nun hat sich aber weiter ergeben, daß auch der Kern für sich wiederum ein zusammengesetztes Gebilde ist. Es gibt nicht einige 90 verschiedene Grundkerne, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach nur einen einzigen, den Wasserstoffkern, aus dem in Verbindung mit Elektronen, die als Kitt dienen, alle Kerne aufgebaut sind. Der Heliumkern z. B. ist etwa viermal so schwer wie der Wasserstoffkern und hat eine doppelt so große Ladung. Wir stellen uns nun vor, daß in diesem Kern sich vier Wasserstoffkerne mit zwei Elektronen zu einem Ganzen vereinigen. Da die Elektronen dem Wasserstoffkern gegenüber so gut wie nichts wiegen, so ergibt sich als Gewicht des Heliumkernes das Vierfache des Wasserstoffkernes und als seine positive Gesamtladung zwei, d. h. vier positive Ladungen, vermindert um zwei negative. Wir können uns nun alle Kerne in dieser Weise aufgebaut denken, wenn sich für das Atomgewicht aller Elemente ganze Zahlen ergeben sollten. Dann brauchen wir uns nur vorzustellen, daß der Kern so viel Wasserstoffkerne enthält, als sein Atomgewicht angibt, und so viel Elektronen, als erforderlich sind, um die positive Ladung aller dieser Wasserstoffkerne bis zu der Zahl herabzumindern, die durch die Ordnungszahl des Elementes angegeben wird.

Nun gibt es zwar einige Elemente, deren Atomgewichte nahezu ganzzahlig sind, aber auch eine ganze Reihe anderer Elemente, die mit aller Sicherheit nicht ganzzahlig sind. Erst die allerneuesten Entdeckungen, insbesondere des englischen Physikers Aston, haben die chemischen Atomgewichtsbestimmungen außer Geltung gesetzt und den Weg für die vorhin skizzierte Vorstellung freigemacht.

Das erste Element, an dem man ein veränderliches Atomgewicht kennen lernte, war das Blei. Gewöhnliches Blei hat das Atomgewicht 207,2. Man erhielt aber auch Blei als Endprodukt der radioaktiven Zerfallserscheinungen, und da zeigte sich, daß das Blei, das man in Radiummineralien fand, das sich also aus dem Radium bei seinem Zerfall als Endergebnis gebildet hat, ein Atomgewicht 206,0 hat, während dem Blei, das man in Thoriummineralien fand und als Endprodukt der radioaktiven Umwandlung des Thoriums ansprechen darf, das Atomgewicht 207,9 zukommt.[1] Mit dieser Entdeckung war eine schwierige Frage aufgeworfen. Sollte man diese verschiedenen Bleiarten, die sich chemisch durch nichts unterschieden, aber doch nicht dasselbe Blei waren, da sie ja

[1] Alle diese und ähnliche Fragen behandelt das in Kürze bei der Franckh'schen Verlagshandlung erscheinende Buch des bekannten englischen Forschers B. Russel, F. R. S. „A B C der Atome", vom Verfasser vorstehenden Aufsatzes übersetzt. Wir weisen jetzt schon auf die Neuerscheinung hin, die dem Leser in fesselnder Weise einen Überblick über die gegenwärtigen Anschauungen des Atomaufbaues gibt. Schriftleitung des Kosmos.

doch verschiedene Atomgewichte hatten, noch als ein einziges Atom ansehen oder als drei verschiedene Atome? Und ferner: Wenn beim Blei so etwas möglich ist, könnten wir nicht vielleicht derselben Erscheinung auch bei anderen Stoffen begegnen?

Aston hat diese Frage angepackt und glänzend beantwortet. Er sagte sich: Vielleicht sind die eigentlichen Atomgewichte doch ganzzahlig, und die Elemente, die ein nicht ganzzahliges Atomgewicht zu haben scheinen, sind nur ein Gemisch aus zwei oder mehreren solcher Elementarten, die wir chemisch gar nicht trennen können, die sich nur durch das Atomgewicht unterscheiden. Aston konstruierte einen Apparat, in dem er die Atome eines Gases, das er zu untersuchen wünschte, erst durch ein elektrisches und dann durch ein starkes magnetisches Feld hindurchschicken konnte. In diesen Feldern werden die Atome aus ihrer Bahn abgelenkt, und zwar verschieden stark, je nach ihrer Geschwindigkeit, ihrer Ladung und ihrer Masse. Stimmt man nun die beiden Felder in geeigneter Weise aufeinander ab, so kann man erreichen, daß schließlich eine Anstellung aller Atome nur nach ihrer Masse, d. h. nach ihrem Atomgewicht übrig bleibt. Hinter dem magnetischen Felde läßt man die Atome auf eine photographische Platte auffallen, wo sie ihre Auffallstelle selbst kennzeichnen. Enthält das untersuchte Gas nur Atome von einerlei Gewicht, so wird nur e i n Punkt der Platte getroffen und geschwärzt, enthält das Gas aber mehrere Atome von verschiedenem Gewicht, so werden so viele Punkte getroffen, als verschiedene Bestandteile da sind. Und aus der Lage der Punkte läßt sich sogar genau berechnen, welches Gewicht die Atome haben, die hier aufgefallen sind.

Diese Untersuchungen Astons haben nun gezeigt, daß in allen von ihm bisher geprüften Stoffen nur ganzzahlige Atomgewichte vorkommen. So hatten die Chemiker z. B. dem Chlor das Atomgewicht 35,46 zugeschrieben. Aston konnte zeigen, daß im Chlor zwei verschiedene Atomarten enthalten sind, von denen die eine das Atomgewicht 35, die andere 37 hat. Diese beiden sind stets miteinander gemischt, und zwar kommt ungefähr auf drei Atome der leichteren Chlorart ein Atom der schwereren. Und zu ähnlichen Ergebnissen wie beim Chlor ist Aston bei allen anderen von ihm untersuchten Atomarten gekommen, die nicht schon von vornherein als ganzzahlig erschienen sind. Bei dem Edelgase Krypton z. B. hat er sechs verschiedene Atomarten unterscheiden können.

Solche Atomarten nun, die chemisch völlig gleichartig sind und sich nur durch das Atomgewicht unterscheiden, nennt man I s o t o p e n, das heißt Gleichstellige. Sie haben nämlich, da sie ja chemisch ununterscheidbar sind, ihren Platz an derselben Stelle des periodischen Systems. Manche Plätze des periodischen Systems sind also nach diesen Entdeckungen nicht einfach, sondern mehrfach besetzt. Wie sollen wir uns das erklären? Wir haben ja schon vorher gesehen, daß die Zusammensetzung des Atomkernes durch zwei Größen bestimmt wird, durch die Ordnungszahl und das Atomgewicht. Wir können uns beide unabhängig voneinander verändert denken. Nehmen wir einmal das Chlor mit der Ordnungszahl 17 und dem niedrigeren Atomgewicht 35. Wir können uns vorstellen, daß es aus 35 Wasserstoffkernen besteht, und daß außerdem im Kern noch 18 Elektronen enthalten sind, die bewirken, daß die positive Gesamtladung nur noch 17 beträgt. Denken wir uns jetzt zwei Wasserstoffkerne und zwei Elektronen hinzugefügt, so hat sich die Ladung nicht geändert, weil sich die hinzugefügten positiven und negativen elektrischen Mengen gegenseitig aufheben. Das Gewicht des Kernes muß aber um 2 zugenommen haben. Wir haben auf diese Weise das schwerere Chloratom bekommen.

Wie kommt es aber nun, daß diese Atome sich chemisch gar nicht unterscheiden? Für die chemischen Eigenschaften eines Atoms ist eben nicht sein Kern verantwortlich, vielmehr kommen dafür die Planetenelektronen in Frage, die den Kern außen umkreisen, und zwar sind es die äußersten, die am leichtesten mit anderen Atomen in Berührung kommen, die die chemische Natur eines Atoms bestimmen. Die Zahl und Anordnung der äußeren Elektronen hängt aber nur von der Menge der überschüssigen positiven Elektrizität im Kern ab. Das veränderte Kerngewicht beeinflußt also das chemische Verhalten der Atome überhaupt nicht.

Das, was die Chemie bisher als Atomgewicht bezeichnet hat, verdient danach seinen Namen nicht. Es ist vielmehr das Durchschnittsgewicht der Atome in ihrer Vermischung. Höchst merkwürdig ist dabei nur, daß dieses Durchschnittsgewicht sich unter allen Umständen als unveränderlich erwiesen hat. In jedem Chlor — aus welchen Stoffen man es auch gewinnen mag, aus welchem Teil der Erde es auch herstammen mag — haben wir demnach stets das gleiche Mischungsverhältnis der beiden Bestandteile anzunehmen. Das muß seinen Grund in den Bedingungen haben, unter denen sich das Chlor ursprünglich gebildet hat. Welches diese

Bedingungen gewesen sind, das wissen wir im Augenblick noch nicht.

Wir müssen jetzt aber noch auf eine Schwierigkeit zu sprechen kommen, die ich vorhin absichtlich übergangen habe. Der Heliumkern wiegt nur nahezu, aber nicht ganz genau, viermal so viel als der Wasserstoffkern. Wie sollen wir uns das erklären, wenn er doch aus vier Wasserstoffkernen zusammengesetzt ist? Hier müssen wir ein Ergebnis der Relativitätstheorie heranziehen. Diese Theorie hat uns gelehrt, daß Masse und Energie ineinander umwandelbar sind. Zusammengeballte Energie macht sich als Masse geltend, und jeder Energieverlust eines Körpers ist auch gleichzeitig ein Massenverlust. Wir wissen nun schon aus den gewöhnlichen chemischen Vorgängen, daß bei der Verbindung zweier Stoffe zu einem neuen in vielen Fällen Energie abgegeben wird, z. B. die Wärme bei der Verbrennung. Durch diese Wärmeabgabe wird die Masse der sich vereinigenden Atome vermindert. Da aber das Umrechnungsverhältnis von Energie in Masse eine sehr große Zahl ist (die Energie von einem Gramm Masse reicht aus, um eine Million Tonnen auf den Gaurisankar zu befördern), so ist der Massenverlust selbst bei erheblicher Energieabgabe nicht merklich. Wir können nun aber annehmen, daß bei der Verbindung der Wasserstoffkerne zum Heliumkern Energiemengen von ganz anderer Größenordnung frei werden, als wir sie bei den Verbrennungsvorgängen beobachten, so große Mengen, daß wir eben imstande sind, den Massenverlust zu bestimmen. Es ist ein Glück, daß es uns bis jetzt nicht gelungen ist, diese Vereinigung der Wasserstoffkerne künstlich zu erzeugen, denn die dabei auftretenden Energiemengen würden eine Zerstörungskraft haben, von der uns die jetzt bekannten heftigsten Explosivstoffe nur eine schwache Vorstellung geben können.

Was nun vom Helium gilt, gilt auch von allen anderen Elementen. Sie sind nicht genau ganzzahlig, wenn man sie auf die Wasserstoffeinheit bezieht. Dagegen hat sich gezeigt, daß sie genau ganzzahlig sind, wenn man Helium genau gleich 4 und Wasserstoff demgemäß gleich 1,008 setzt. In allen Kernen also scheint der Wasserstoffkern ein etwas geringeres Gewicht zu besitzen, als wenn er frei vorkommt. Wir haben übrigens Grund zu der Annahme, daß in vielen Fällen die Wasserstoffkerne eines schweren Kernes nicht vereinzelt bleiben, sondern sich zu je vieren zunächst zu Heliumkernen zusammenschließen, also Unterverbände im Kernverband bilden. Ein Kern, dessen Atomgewicht durch vier teilbar ist, wird also nur aus Heliumkernen zusammengesetzt sein, während in den anderen Fällen nur die überschießenden Wasserstoffkerne vereinzelt bleiben.

Renntierfarmen.

Von J. Eltz.

In der vorgeschichtlichen Zeit war das Renntier (Abb. 1) über weite Gebiete Europas verbreitet, jetzt findet es sich nur noch in den nördlichen Ländern. Aus den zahlreichen Renntierzeichnungen in den Höhlen der Urmenschen geht zur Genüge hervor, daß es damals auch in unseren Gebieten häufig gewesen sein muß; ob nur als Jagdtier oder in gezähmtem Zustande, das ist eine umstrittene Frage. Eduard Hahn[1] bezweifelt sogar, ob es im geschichtlichen Altertum schon gezähmte Renntiere gegeben habe. Neuerdings glaubte man jedoch aus den Höhlenzeichnungen schließen zu können, daß das Renntier ebenso früh wie der Hund und früher als das Pferd gezähmt worden sei.

Hahn meint, irgend einer der Wanderstämme, der in Nord-Ost-Asien in ein unwirtliches Gebiet gedrängt wurde und so seinen Bestand an Milchvieh und Transporttieren durch die Ungunst des Klimas verlor, habe, um einen Ersatz zu erhalten, das Renntier gezähmt. Im wesentlichen liege nämlich der wirtschaftliche Wert dieses Tieres nicht in Fleisch und Fell, auch nicht einmal in der Milch; als Transporttier sei es aber unentbehrlich.

Wenn Brehm sagt, er kenne „kein zweites Tier, in welchem sich die Last der Knechtschaft, der Fluch der Sklaverei so scharf ausspricht wie in dem Renntier", so erscheint diese Auffassung begreiflich bei dem Forschungsreisenden, der die wilde Stammform gejagt und dann auf dürftigem Weidegrund ihren schlecht genährten Abkömmling gesehen hat. Andererseits muß man doch Achtung haben vor dem Tiere, auf dessen Schultern allein das Dasein des Menschen in weiten Gebieten des Nordens ruht. Es vereinigt, wenn auch unvollkommen, die Leistungen aller übrigen behuften Haustiere in sich.

[1] Die Haustiere in ihren Beziehungen zur Wirtschaft des Menschen. Leipzig 1896, S. 263.

Sodann baut sich auf seinen Instinkten und Eigenschaften das eigenartige Wanderleben des Nordpolarnomaden auf, in jenen Breiten das einzig mögliche Menschenleben. Der norwegische Fjeldlappe, der sibirische Ostjake und Samojede könnten nicht bestehen, wenn ihnen nicht die stärksten Rennhirsche ihre Familie und die wenigen Habseligkeiten im leichten Schlitten mit der unstet wandernden Herde mitschleppten; die Tungusen reiten das Renntier sogar. Alle Renntier-Nomaden sind von Kopf bis zu Fuß in die Felle ihres Haustieres gekleidet, trinken seine Milch, von der das einzelne Tier allerdings nur sehr wenig gibt, essen sein Fleisch und benutzen seine Knochen und Sehnen zur Herstellung aller möglichen Waffen und Werkzeuge.

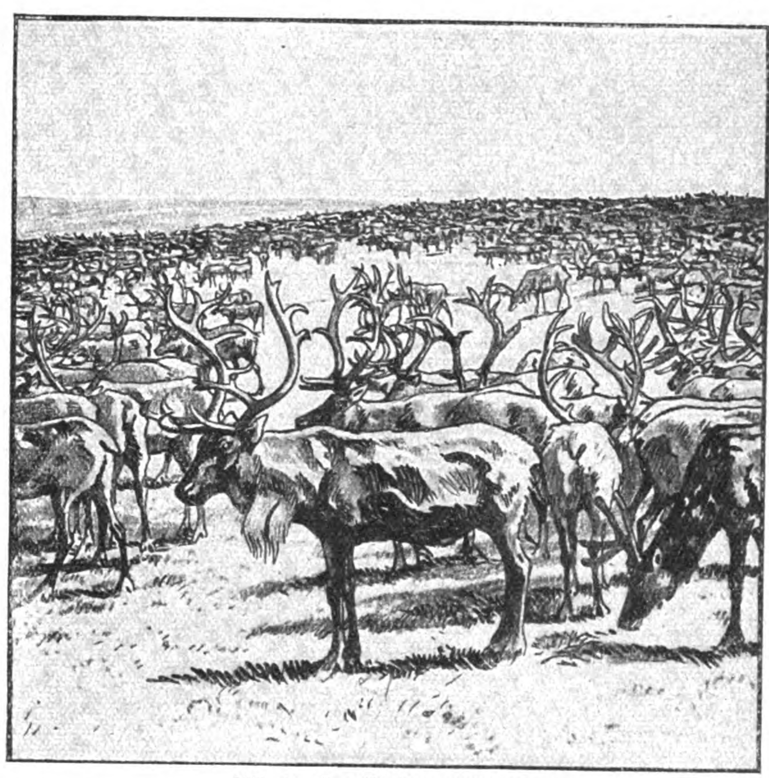


Abb. 2. Amerikanische Renntierfarm.

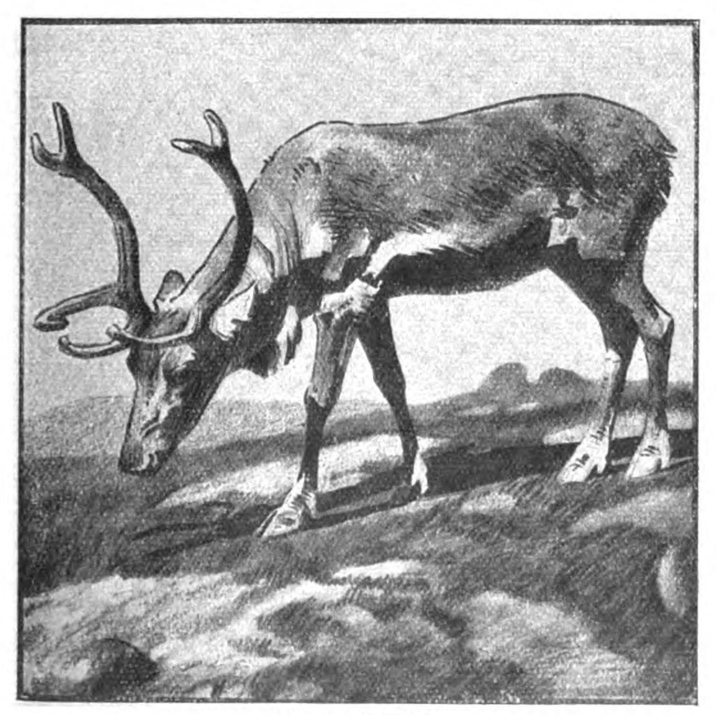


Abb. 1. Renntier.

Andererseits hatten die Indianer im Nordwesten der Halbinsel Alaska dauernde Not heraufbeschworen, weil sie die einheimischen wilden Renntiere bis weit ins Innere hinein fast ausgerottet hatten und sich auch nicht zu Hirten und Pflegern der zahmen sibirischen Renntiere heranbilden lassen wollten, die die Regierung ihnen zuliebe jahrelang einführte. Man ließ sich aber von diesen Einbürgerungsversuchen um so weniger abbringen, als man mit Hilfe einer regelmäßigen Renntierpost im Inneren auch Goldlager nutzbringend ausbeuten zu können hoffte.

Hatton und Harwey[2] hatten anfangs der 1880er Jahre zuerst vorgeschlagen, europäische

[2] New Foundland. London 1883, S. 172.

Renntiere im nördlichen Amerika einzuführen, um sie als Haustiere zu verwenden. Es wurden auch Versuche gemacht, die dann später wieder aufgenommen wurden.[3] Während man ihnen in Europa ziemlich zweifelnd gegenüberstand, hat man sich in Amerika nicht entmutigen lassen und schließlich einen vollen Erfolg erzielt.

Mit der Zähmung des Karibu, des in Nordamerika einheimischen Renntieres, hatte man allerdings kein Glück. Diese Tiere sind zwar größer als die Renntiere aus dem nördlichen Europa, aber auch viel wilder und scheuer. Einige Züchter in Alaska ließen deshalb mit großen Kosten sibirische Renntiere einführen, die sich dort sehr gut eingewöhnten und schnell vermehrten. Jetzt ist die Renntierzucht eine der bedeutendsten und ergiebigsten Unternehmungen des nordwestlichen Amerika.



Abb. 3. Renntiergespann.

Allerdings hat man die Sache dort in echt amerikanischer Weise ganz großzügig angefaßt und sich nicht etwa mit dem primitiven Zuchtverfahren, wie es z. B. bei den Lappländern üblich ist, begnügt. Man hat ähnlich den ungeheuren Ochsen- und Hammelweiden große Renntier-Farmen errichtet, in denen man die Zucht planmäßig im großen betreibt (Abb. 2). Man hat verschiedene Unterarten herangezüchtet und deren Eigenschaften besonders entwickelt, je nachdem man hauptsächlich auf das Fleisch, auf das Fell oder auf die Zugkraft Wert legte.

Bei jeder dieser Zuchtrichtungen hat man günstige Ergebnisse erzielt. So versorgen die Renntier-Farmen die Schlächtereien in Chicago bereits mit Tausenden Tonnen Fleisch, das in den Vereinigten Staaten immer mehr geschätzt wird. Es läßt sich vorzüglich konservieren, sodaß es bereits eine hervorragende Stelle neben dem „corned beef" einnimmt. Auch die Felle finden vielseitige Verwendung, und dabei ist hier der Gestehungspreis viel niedriger, als wenn arme Trapper auf mühevollen Jagden einige Karibus erlegen.

Auch die Leistungsfähigkeit des Renntiers im Ziehen ist erheblich gesteigert worden. So hat das hier abgebildete Gespann (Abb. 3) 10 Meilen (etwa 16 km) in 27 Minuten 20 Sekunden zurückgelegt, also eine Geschwindigkeit entwickelt, die nur wenige Pferde (abgesehen von den eigentlichen Rennpferden) erreichen. Das ist für jene Gegenden, in denen die Verkehrsmittel teils fehlen, teils großen Schwierigkeiten begegnen, natürlich von bedeutendem Werte. Hierdurch wird es möglich, die ungeheuren Bezirke des nördlichsten Amerikas, die früher öde und kaum von einigen dürftigen Indianerstämmen bewohnt waren, der Kultur zu erschließen. Das Wirtschaftsleben ist schon jetzt dort so gefördert, daß an Stelle der indianischen Wigwams der früheren Zeit große Städte der Arbeit zu finden sind.[4]

Wie würde der alte Brehm sich freuen, wenn es ihm vergönnt wäre, heute die großen Renntierfarmen in Alaska zu besuchen! Das war ja einer seiner Lieblingsgedanken, dem Renntier als Haustier eine weitere Verbreitung zu verschaffen. Ja, er hatte sogar vorgeschlagen, das Tier in jenen armen und öden Hochgebirgsgegenden Deutschlands, wo die Renntierflechte schon üppig gedeiht, einzubürgern. Auch L. Heck[5] glaubte, „der Gedanke wäre ja gewiß auch noch rationellerer und mehr ins Große

[3] The Nature. Bd. 46, 2. Juni 1892, S. 109.

[4] Sciences et Voyages. Nr. 234, S. 5 ff.

[5] Das Tierreich. Neudamm 1897, Bd. II, S. 890.

gehender Versuche wert, als sie bis jetzt gemacht worden sind", aber er fürchtete, die Sache werde an der Unvollkommenheit des Renntieres als Haustier im Sinne des Kulturmenschen scheitern; denn auch dem ärmsten Riesengebirgler werde seine kümmerliche Ziege, die ruhig im Stalle steht oder am Halfter weidet, lieber sein als selbst mehrere der störrischen, unsteten Renntiere, hinter denen er den ganzen Tag herlaufen müßte. Die Amerikaner haben die Sache ganz anders angefaßt; allerdings haben sie dort Verhältnisse, mit denen die unserer armen Gebirgsgegenden gar nicht zu vergleichen sind.

Meisenschutzgesetze aus dem 13., 14. und 15. Jahrhundert.

Von Karl Ehlers.

Im Jahre 1832 veröffentlichte Theodor Joseph Lacomblet im 1. Bande des von ihm herausgegebenen „Archives für die Geschichte des Niederrheins" nach einer aus dem zweiten Jahrzehnt des 13. Jahrhunderts stammenden Handschrift das „Weistum der öffentlichen und gutsherrlichen Gerechtsame eines Erzbischofs von Trier". Der 11. Abschnitt dieses Verzeichnisses enthält die „iura Archiepiscopi de officio foresti" innerhalb des Verwaltungsbezirkes Leiwen, der sich in einem Halbkreise auf dem rechten Moselufer von Trittenheim über den Hohenwald und Merzig bis zur Saar erstreckte. Unter Ziffer 10 heißt es dort:

> „Item si quis sibilando vel alio modo volucrem illum ceperit qui vulgo meise nuncupatur, banni reus erit." Übersetzt: „Wenn jemand durch Lockpfiff oder auf eine andere Weise den Vogel fängt, der gemeiniglich Meise genannt wird, der soll des Bannes schuldig sein."

Noch schärfer bestimmt den Grad dieser Straffälligkeit der 37. Abschnitt, der von den Rechten des Erzbischofs in dem bei Lahnstein beginnenden Walde Spurginberch (Sporkenburg) handelt. Ziffer 3 darunter lautet:

> „Si quis auceps hanc silvam intraverit pro nullo genere volucrum conponet, nisi capiat meisam que decitus banmeise, et pro illa conponet 60 solidos tanquam pro cervo." Übersetzt: „Wenn ein Vogelsteller diesen Wald betritt, so soll er für keine Art Vögel (Strafe) zahlen, wenn er nicht eine Meise fängt, die Bannmeise heißt, und für die soll er 60 Solidi zahlen, wie für einen Hirsch."

Neben diesen beiden ältesten der uns bekannt gewordenen mittelalterlichen Meisenschutzgesetze verzeichnet Jakob Grimm in seinen 1828 erschienenen „Deutschen Rechtsaltertümern" noch einige andere Schutzbestimmungen etwas jüngeren Datums, die ebenfalls rheinischen Gegenden entstammen. So zitiert er (Bd. II der 4. Aufl. S. 125) nach Bodmann[1] ein Rheingauer Weistum aus dem Jahre 1324, das für Mainzer Gebiet von der Waldaffe bis zur Wisper gelten sollte:

> „Wer eine kolemeise fienge mit limen (Leimruten) oder mit slagegarn (Schlaggarnen = Netzen), der sal unserme herrn geben eine falbe henne mit sieben hünkeln (Hühnchen = Küken) und hait zwo mark verbrochen zu frevel."

Ähnlich lautet es in dem an gleicher Stelle bei Grimm mitgeteilten Dreieicher Weistum[2] aus dem Jahre 1338 über einen königlichen Bannforst zwischen Frankfurt a. M., Hanau und Darmstadt:

> „Wer da fehet eine bermeisen, der sall geben eine koppechte (koppe = Hahn oder Rabe, also vielleicht „rabenschwarz"?) hennen und 12 hünkeln und sechzig schilling pfennig und einen helbeling,"

und weiterhin ebendort nach Dahl[3] in einer Bestimmung des Lorscher Wildbannes (zwischen Heppenheim und Worms) vom Jahre 1423:

> „Wär (wäre) aber iemand anders, der in dem wildbann jagte ane (ohne) des bischofs laube (Erlaubnis?) von Mainz . . . ., der ist schuldig vor (für) ein baummeise eine hubenrechte (zur Hufe gehörig?) henne mit 12 hinkeln und dri pund pündischer penninge dazu."

In Grimms Weistümern (Bd. 2 S. 153) findet sich dann letztens noch ein fünftes Schutzgesetz innerhalb des Weistums der Stadt Kreuznach (ohne Jahresangabe, doch sicherlich ungefähr gleichaltrig!). Es lautet:

[1] Rheingauische Altertümer. Mainz 1819. S. 285. Vgl. auch Grimm, Weistümer I. 535.

[2] Vgl. auch Grimm, Weistümer I. 499.

[3] Historisch-topographisch-statistische Beschreibung des Fürstentums Lorsch. Darmstadt 1812. S. 54 und 60. Vgl. auch Grimm, Weistümer I. 465.

„Wer ein sterzmeise fahet, der ist umb leib und guet, undt in unseres herrn ungnadt."

Vergleichen wir nun alle diese mitgeteilten Schutzbestimmungen, so begegnet uns zunächst als besonders auffallend das allen gemeinsame hohe Strafmaß — Strafmaße, wie sie sonst nur bei Freveltaten gegenüber den Tieren der hohen Jagd angewendet wurden; „wie für einen Hirsch" heißt es ja ausdrücklich in dem Gesetz für den Wald Sporkenburg. Es verwundert darum nicht, wenn wirklich Zweifel darüber laut wurden, ob diese mittelalterlichen Schutzbestimmungen „Meisen" im heutigen Sinne des Wortes betrafen. So wollte z. B. Dahl unter der „Baummeise" des Lorscher Wildbannes den Auerhahn oder das Feldhuhn verstanden haben — eine Annahme, die aber angesichts der genauen Bezeichnungen der übrigen Weistümer nicht aufrecht erhalten werden kann. Es handelt sich tatsächlich um unsere Meisen, insbesondere um die Kohlmeise (Parus major fringillago) und um die Schwanzmeise (Aegithalus caudatus europaeus), während unter dem Ausdruck „Bannmeise" wohl Meise schlechthin verstanden werden muß, weil eben die ganze Familie Paridae durch den Bann geschützt war. Möglich ist auch, daß „Baummeise" nur ein Lesefehler für „Bannmeise" ist. Welche Gattung endlich als „bermeise" im Dreieicher Weistum angesprochen wird, lassen wir dahingestellt, auch gegenüber dem Deutungsversuch Grimms, der darunter „Bergmeise" vermutet.

Welches mögen nun die Motive für das Festsetzen solch hoher Strafen gewesen sein?

Es ist bekannt, daß im Mittelalter alle Rechte am Walde durch ungewöhnliche, ja oft grausame Strafen geschützt wurden. Das gilt nicht allein gegenüber dem Jagdfrevel, sondern auch gegenüber dem Holzfrevel; heißt es doch z. B. in vielen Markordnungen, Bauernrechten und Holzrechten ähnlich wie im Oberurseler Weistum: „Es soll niemand Bäume in der Mark schälen; wer das täte, dem soll man seinen Nabel aus seinem Bauch schneiden und ihn mit demselben an den Baum nageln und denselben Baumschäler um den Baum führen, so lang, bis ihm sein Gedärm alle aus dem Bauch um den Baum gewunden seien." Bis zu einem gewissen Grade finden diese außerordentlichen Härten ihre Erklärung aus der Tatsache, daß jeder Wildbann ursprünglich eine „königliche Angelegenheit", ein sog. „Regale", war. Bei einer Weiterverleihung des Wildbannes wurden dann ohne weiteres die harten Strafen bei Verletzungen königlicher Gerechtsame übernommen und mit Zähigkeit festgehalten bis in eine Zeit, in der die Durchführung der Bestimmungen praktisch unmöglich war. Somit standen die Strafandrohungen später lediglich „auf dem Papier", zum mindesten in bezug auf die Leibesstrafen, an deren Stelle mehr und mehr sachliche und geldliche Bußen traten. Diese Bußen versuchte man dann allerdings durch allerlei Nebenbestimmungen möglichst schwer erfüllbar zu machen. Das lassen auch die Meisenschutzgesetze noch erkennen: „Rabenschwarz" und „falb" als allein gültige Farben der geforderten Hennen, ebenso die genaue Zahl der zu ihnen gehörigen Küchlein sind z. B. derartige Erschwerungen.

In den vorliegenden Meisenschutzgesetzen gibt die Herleitung aus den alten Wildbannen nun freilich noch nicht eine hinreichende Erklärung für das auffallend hohe Strafmaß. Ja, es muß darauf hingewiesen werden, daß gerade der Vogelfang von je eines der Jagdnutzungsrechte darstellte, das am leichtesten freigegeben wurde. Das Wort „vogelfrei" wurde geradezu allgemeiner Ausdruck für jegliche Schutzlosigkeit. Von diesem Gesichtspunkt aus gewinnen die Meisenschutzgesetze nur noch an Bedeutung, denn sie weisen den Meisen eine nahezu einzigartige Sonderstellung innerhalb der Vogelwelt zu, eine Beachtung, die u. W. kein anderer Vogel während des Mittelalters fand. Damit erübrigt es sich zugleich, etwa in der insektenvertilgenden Tätigkeit der Meisen die Erklärung für den strengen Schutz zu suchen. Wenn dennoch z. B. Lacomblet (a. a. O. S. 303) darauf hinweist, so fügt er doch auch sofort, und sicherlich aus einem Gefühl der Unsicherheit heraus, hinzu: „Wenn nicht ein besonderer Jägerglaube im Spiel ist!"

Damit taucht innerhalb des Problems ein neuer Gesichtspunkt auf, ein Gedanke, den auch Karl Lamprecht in seinem „Deutschen Wirtschaftsleben im Mittelalter" (Leipzig 1886, Bd. I, S. 500) gegenüber unsren Meisenschutzgesetzen ausspricht, indem er bemerkt: „Vermutlich auf Grund mythologischer Anschauungen." Irgendwelche Anhalte für diese Vermutung gibt Lamprecht jedoch nicht; auch Lacomblet schweigt. Wir wüßten tatsächlich ebenfalls nichts aus unserer deutschen Mythologie auf eine solche Annahme zu beziehen.

Auf der Suche nach befriedigenderen Deutungen wurden wir nun von befreundeter Seite auf ganz andere Wege gewiesen: Die Eingeborenen Australiens[4] beschweren Vögel mit fremden Flaumfedern, um sie auf diese Weise leichter

[4] Vgl. Heilborn, Allgemeine Völkerkunde. Leipzig, Teubner.

im Fluge zu wilden Bienenstöcken verfolgen zu können. Die Massaï in Afrika eilen einer Kuckuckart nach, die besonders honigfindig ist. Es muß also nicht mühelos sein, solche Wildbienenbäume („Beutbäume") aufzufinden. Nun ist es eine allbekannte Tatsache, daß Meisen in der Nähe von Bienenzäunen und sonstigen Bienenständen ungern gesehen werden: Sie fressen bei anderweitigem Nahrungsmangel Bienen in solcher Menge, daß der Schaden fühlbar werden kann; ja sie sollen sogar durch besondere Töne und durch Klopfen mit dem Schnabel fluglustige Tiere aus dem Korbe herauslocken. Es liegt somit einige Berechtigung zu der Annahme vor, daß gerade diese Tätigkeit der Meisen den strengen Schutz veranlaßte: Sie waren die Wegweiser zu den Beutbäumen, deren köstlicher Inhalt an Honig und nicht zuletzt an Wachs im Mittelalter von ungleich höherem Wert war als heute. Vielleicht erklärt sich hieraus auch die örtliche Begrenzung der Schutzgesetze, denn es sind durchweg kirchliche Machtgebiete, für die sie gelten. Wachs zur Bereitung der Kerzen für den Gottesdienst war hier aber schlechterdings unentbehrlich. —

Es wäre erwünscht, aus dem Leserkreise weitere Anregungen zur Lösung des hiermit aufgeworfenen Problems zu erhalten. Zum anderen mögen diese Zeilen ein Anreiz sein, vorwiegend historisch eingestellte Kreise zur Mitarbeit an allgemeinen Naturschutzfragen zu gewinnen. Die „Geschichte des Naturschutzgedankens", die noch nicht geschrieben ist, wird derartige Beiträge als wichtige Bausteine begrüßen.

Todbringendes Festlandwasser.

Von Hermann Radestock.

Wenn Fluß- oder Seewasser bei uns für Menschen und Tiere ungenießbar wird, wenn die Fische darin sterben, so findet man bald, daß eine chemische Verunreinigung durch Abwässer von Fabriken und dergl. daran schuld ist. Andererseits hat uns die Wissenschaft längst gezeigt, wie rasch und vortrefflich die Natur durch das Sonnenlicht, durch die großen und kleinen Wassertiere usw. für Selbstreinigung der Gewässer sorgt. Unter besonderen Umständen scheint aber dieser Selbstschutz zu versagen, so z. B. bei einem der größten Flüsse Nordasiens, beim Ob. Dieser gewaltige, 3700 Kilometer lange Strom hat sich einen der längsten Meerbusen geschaffen, der sich etwa 750 Kilometer ins Festland erstreckt. Von hier aus beginnt nach Dr. Richard Pohles neuesten Forschungen jedes Jahr im Dezember oder Januar der sog. Sámor, d. h. das Ersterben oder Entbrennen des Flusses. Der Spiegel hat sich hier im unteren Lauf — nach Eintritt des Frostes im oberen — mehr und mehr gesenkt, und das sonst so klare Wasser wird trüb. Es scheidet nämlich einen regelrechten „Rost" aus, der auch so genannt wird. Nach Pohle handelt es sich um eine Umlagerung der Stoffe unter Neubildung von chemischen Verbindungen; die bis dahin im Wasser gelösten eisenhaltigen Salze werden durch die den Sauerstoffzutritt verwehrende Eisdecke umgebildet und ausgefällt. Der Rost überzieht die ganze Unterseite der Eisdecke und alles, auch jedes Tier im Wasser. Und dieser Überzug tötet. Bei den Fischen hat sich im Lauf der Jahrtausende bereits der Instinkt herausgebildet, das vergiftete Flußwasser rechtzeitig mit dem gesunden Meerwasser im unteren Busen zu vertauschen. Um diese Zeit wird das Wasser auch für die anwohnenden Samojeden ungenießbar; sie müssen sich den Winter über mit Schneeschmelzwasser behelfen. Dafür beginnt für sie nun die Zeit der Fisch-Ernte, denn nicht allen Fischen gelingt es, rechtzeitig zu entkommen. Viele halten sich noch an den wenigen eis- und rostfreien Stellen auf und werden hier sowie an den über die ganze Strombreite gezogenen Fischwehren mit zahlreichen Reusen gefangen: Lachse, Störe und Coregonen. Im Frühjahr, nach Eintritt der Schnee- und Eisschmelze, wenn wieder reichlich Sauerstoff ins Wasser dringt, schwindet auch der Rost. Sobald die Fische das spüren, kommen sie in gewaltigen Scharen vom Busen her den Fluß zu den Laichplätzen im Altaigebirge heraufgezogen. Sie schwimmen so ungestüm und dicht gedrängt, daß man nicht mehr rudern kann; der Kahn preßt die Fische auf die flachen Ufer, wo sie mit Stöcken erschlagen werden. Das ist die zweite Ernte. Die dritte bietet sich, wenn die Fische vom Laichen zurückkehren, dann jedoch nur in Stromesmitte.

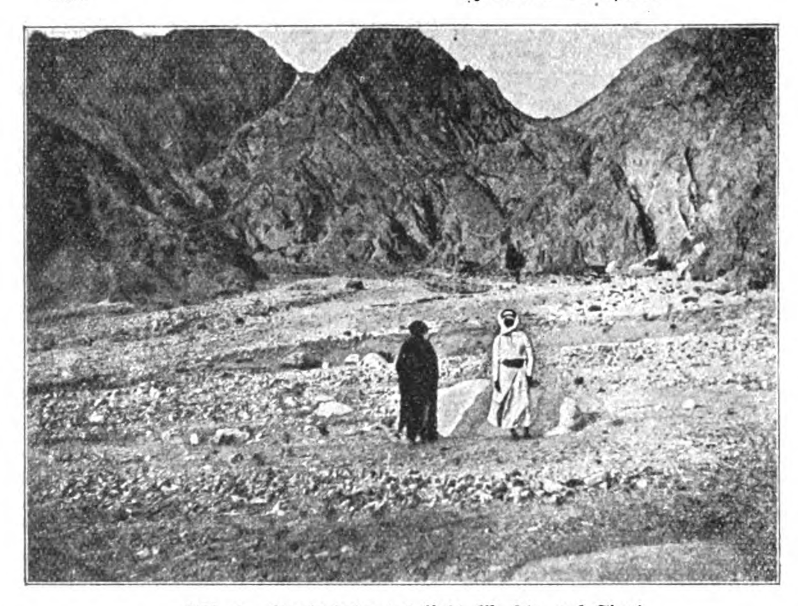


Abb. 1. Trockendelta des Uadi Merscha auf Sinai.
(Nach Walther, Gesetz der Wüstenbildung, Berlin, Dietrich Reimer.)

Wie aber gelangen nun die eisenhaltigen Mineralsalze, die den Rost bilden, in das Obwasser? Am Grund und Boden, den der Strom mit seinen Nebenflüssen durchläuft, kann es nicht liegen; er ist durchaus humus- und organismenreich und ohne Eisensalze. Sollten sie aus der Luft kommen? Das ist ja in gewissen Gebieten, z. B. beim Vesuv in Italien, der Fall. Nach jedem Ausbruch findet man dort die Umgebung mit einer glitzerndweißen Seesalzkruste bedeckt: ein Beweis, daß die Mineraldämpfe des Kraters sich lange schwebend in der Luft aufhalten, wo sie sich mit dem vom Meere aufgestiegenen salzhaltigen Dunst verbinden und mit Tau und Regen zu Boden sinken. Weit gefährlicher ist dieser Vorgang in der Inselwelt der Südsee mit ihren vielen tätigen Vulkanen, deren Mineralgasdämpfe jedes breitere Flußgewässer derart verseuchen und vergiften, daß im Trinken eine große Gefahr liegt. Sie wird nach Dr. Friedrich Burger auch durch Abkochen nicht beseitigt; das beweisen viele unaufgeklärte plötzliche Todesfälle. Aber hier in Nordwestsibirien sind doch keine tätigen Vulkane weit und breit vorhanden? Diese Rostquelle scheidet also aus. Nun ist es jedoch auffällig, daß sich der Rost außer im unteren Lauf des Ob besonders stark unter dem Eise des Irtysch, seines größten linken Nebenflusses, zeigt, und zwar noch 160 km von dessen Einmündung in den Ob stromaufwärts bis Semeikina. Der ganze mittlere Lauf des Irtysch ist nun aber schutzlos den Winden der Kirgisensteppe und -wüste preisgegeben, und diese überschütten tagtäglich den Fluß mit Mineralstaub. Er stammt in sehr verschiedener Zusammensetzung ursprünglich von den die Wüste umgebenden Gebirgen, von denen ihn die hier rastlosen, überaus heftigen, an den Felsen scheuernden Stürme loslösen (Abb. 2) und mit dem Dunst der Binnenseen vermischen. Für den Irtysch kommt hauptsächlich der Spiegel des Balchasch-Sees in Betracht, der nach Professor Walther, Halle a. S. binnen 15 Jahren um 1 m gesunken ist; und vom Aral-See haben Schmidt und Dohrandt mit schwimmendem Evaporo-

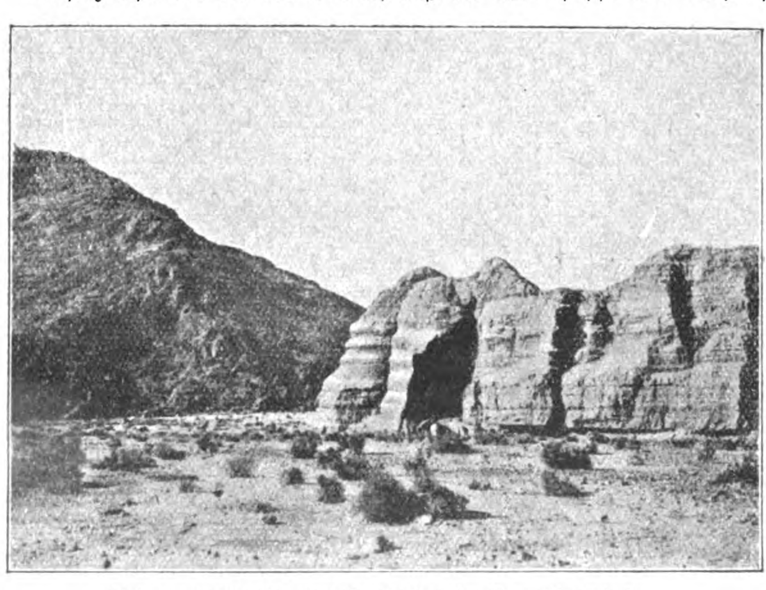


Abb. 2. Schuttreste eines Trockensees im Uadi Esch-Schech.
(Nach Walther, Wüstenbildung.)

meter festgestellt, daß vom Oktober 1874 bis Oktober 1875 dieses außerordentlich stark gesättigte Mineralsalzwasser eine Schicht von 1,2 m an die Luft abgab. Und nicht anders ist's beim Kaspisee: Die ungeheuren Wassermengen des 1½ Millionen qkm großen Stromgebietes der 3200 km langen Wolga verdunsten dort restlos. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß die kräftigere Strömung des mittleren Irtysch den dort angehäuften eisenhaltigen Wüstenstaubbrei stromabwärts befördert, wo er im unteren trägeren Lauf des Haupt- und Nebenstroms sich ablagert und so den Sámor schafft.

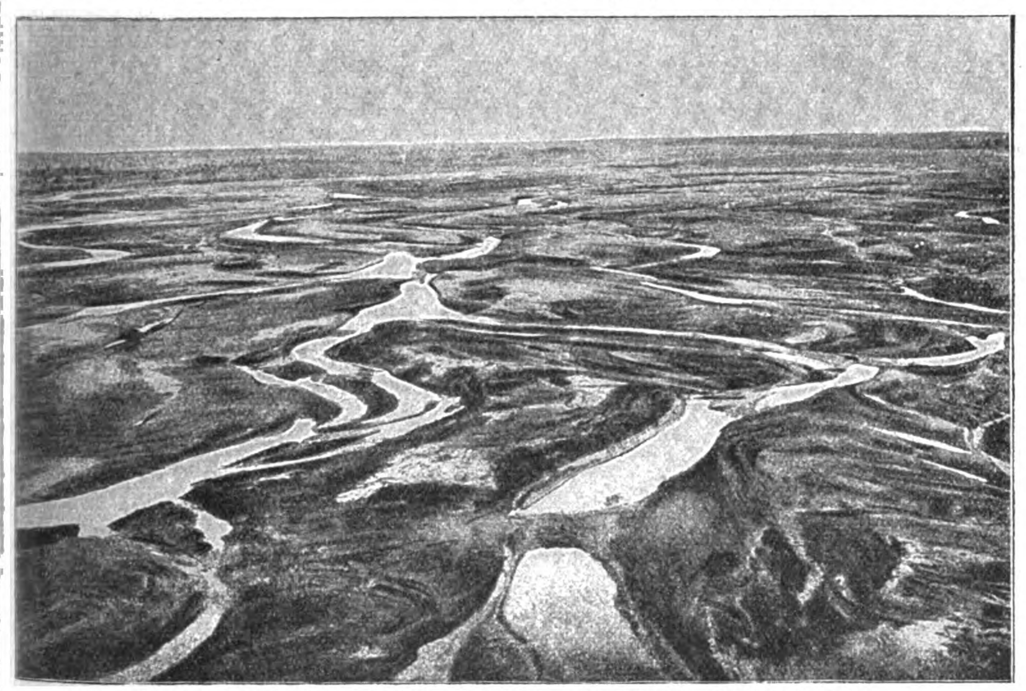


Abb. 3. Flußnetz des versiegenden Seraffchán. (Nach Walther, Wüstenbildung.)

In bezug auf den Salzgehalt der Wüstenseen und seine Gefahren für die Lebewesen kann der Gehalt in demselben See sehr verschieden sein. Während z. B. der Karabugas-Busen des Kaspisees die ungeheure Salzverdickung von 150% aufweist, beträgt sie im Kaidak-Busen „nur" 56%, bei Derbent 12,4%, südlich von der Uralmündung 6% und im Wolga-Delta 1,4%. An diesen Flußmündungen können die Fische noch sehr gut gedeihen. Ganz anders bei den in der Wüste versiegenden Flüssen (Abb. 1 und 3) und bei den kleinen abflußlosen Binnenseen, z. B. dem Toten Meer in der Wüste Juda (südl. Palästina). Dieser kleine, nur 80 km lange und 17 km breite See verdunstet die 6 Millionen Tonnen täglich ihm zufließenden Jordanwassers so gründlich, daß der Salzgehalt unverändert sechsmal so groß wie der des Ozeans ist; er beträgt an der Oberfläche 21,7% und in 300 m Tiefe 27,8%. Die mineralischen Rückstände setzen sich aus Chlor, Brom, Natrium, Magnesium, Kalium und Kalzium zusammen. Außerdem enthält dieser merkwürdige See auf seinem Grunde Asphalt, ein Mineral, das sich unter Hinzutritt von Sauerstoff aus Erdöl bildet und hier in einer Reinheit, wie sonst fast nirgends, gewonnen wird. Kleine und große abgelöste Stücke sieht man allenthalben auf der Wasserfläche schwimmen, die sehr heiß ist, im Sommer fast so heiß wie die Luft: 8 Uhr morgens beträgt die Wärme der Luft durchschnittlich 30°, die des Wassers 30,5° C. In diesem See kann natürlich kein lebendes Wesen sich aufhalten, nicht einmal an der Mündung des Jordans, der sich in seinem kurzen Lauf vom See Genezareth, dessen Spiegel noch 212 m unter dem des Mittelländischen Meeres liegt, mit reißendem Gefälle durch die tiefe Felsspalte des El Ghor in das 394 m unter dem Ozeanspiegel liegende Tote Meer hinabstürzt. Da er auch sehr fischreich ist, so herrscht an seiner Mündung ein immerwährendes Massensterben vieler kleinerer Arten Fische, die nicht

die Kraft haben, gegen die ungestümen Stromschnellen anzukämpfen, und so im salzigen Seewasser ersticken. Das spezifische Gewicht dieses Seewassers beträgt 1,166 (Süßwasser 1,000), und kein organischer Stoff kann darin versinken. Auch der Mensch nicht. Sven Hedin machte sich im Sommer 1916 den Spaß, ein Bad im Toten Meer zu nehmen. Er beschreibt das folgendermaßen: „Ich gehe ins Wasser, verliere den Boden unter den Füßen und sinke doch nicht unter, sondern gehe aufrecht weiter durch das Wasser wie auf dem Lande. Nur ermüdet dieser Spaziergang sehr bald, und ich will mich nun aufs Schwimmen verlegen. Aber was ist denn das? Ich bringe die Beine nicht ordentlich hinunter, meine Füße zappeln in der Luft, und die Zuschauer am Ufer krümmen sich vor Lachen. Man kann im Toten Meer einfach nicht schwimmen. Zwischen Luft und Wasser empfindet man keinen Unterschied, man merkt kaum die Berührung des Wassers. Man liegt wie auf einer Düne feinsten Sandes, oder wie in Baumwolle. Kopf, Hände, Füße und ein Teil des Körpers sind über der Wasserfläche. Es fehlt nur noch ein Kopfkissen, dann könnte ich ruhig ein Mittagsschläfchen halten hier auf dem Toten Meere. Nur das Wasserschlucken ist gefährlich. Berührt man mit der Zungenspitze den nassen Zeigefinger auch nur ganz wenig, so brennt sie wie fressende Säure." Der Forscher schildert dann noch das fast unerträgliche Hautjucken nach dem Bade. Nur schleuniges Abspülen der den ganzen Körper bedeckenden feinen Salzkruste in Quellwasser kann die Gefahr ernster Hautentzündung beseitigen.

Aber auch das Flußwasser in Palästina kann dem Menschen gefährlich werden. Nicht durch seine chemische Beschaffenheit, sondern durch eine bestimmte Art von Hochwasser, den sogenannten Sprungschwall. Wenn hoch oben im Antilibanon oder Hauran-Gebirge ein Gewitter mit Wolkenbruch niedergegangen ist, so stürzen die ungeheuren Wassermassen durch die tiefeingerissenen Flußbetten der Quellbäche des größten Nebenflusses vom Jordan, des Jarmuk, mit unbeschreiblicher Kraft und Wucht herab. Die Menschen und Tiere, die sich ahnungslos tief unten in den engen Tälern mit oft fast senkrecht steilen Wänden aufhalten, können vielfach nicht rechtzeitig flüchten. Denn kaum hört man das unheimliche Rauschen und Dröhnen in der Höhe, so ist der Sprungschwall schon da und reißt mit unwiderstehlicher Gewalt alles mit sich fort. Professor Forchheimer gibt die gewöhnliche Tiefe des Jarmukwassers mit etwa 1,5 m an. Sie steigerte sich durch den Sprungschwall plötzlich auf 4,5 m! „Der vorderste Teil der Welle", so beschreibt Forchheimer, „bildete einen Kopf von über 1 m Länge, dessen Scheitel den nachfolgenden Spiegel bedeutend überragte. Er war ganz mit Schaum bedeckt und schien vorzukragen. Man hatte den Eindruck, daß das Wasser rolle und rascher fließe, als die Stirne wandere, also an der Oberfläche schneller ströme als in der Tiefe." Gerade dieser Kopf ist besonders trüb und lehmig, er führt auch Hölzer und Bäume, die die Zusammenstoßgefahr nur noch steigern. Denn alle Schwimmkörper wandern schneller als das sie umgebende Wasser. Und zwar je größer sie sind, umso schneller. Daher auch der Eindruck, den man z. B. auf großen Schiffen erhält, das sogenannte Voreilen, bei dem man ganz die aktive Tragkraft des Wassers vergißt und nur noch verspürt, wie das Wasser geschoben wird. Der Anblick eines solchen, mit Schnellzugsgeschwindigkeit in einer Breite bis zu 80 m mit furchtbarem Getöse daherbrausenden „Stürmers" muß in der Tat großartig sein. Dabei kann so ein Sprungschwall 4—24 Stunden dauern! Und die in Palästina sind wohl die schlimmsten. Sonst ist der Sprungschwall bis jetzt auch in Südafrika beobachtet worden, wo er — Affomen genannt — riesige Steinblöcke vor sich herschiebt, ferner in den Schluchten des Kopgebirges, nördlich von Erzerum, besonders beim Karasu, einem Quellfluß des Euphrat, aber auch in Bulgarien, wo die Ludajana ihren Namen — zu deutsch „verrückte Jana" — von ihren Sprungschwalltücken erhalten hat. Und endlich in Arabien, wo nach Professor Supan im April 1899 im Wadi Urirlu innerhalb weniger Stunden eine ebene Fläche von 800 m Durchmesser mannshoch von dem hier Sil genannten Sprungschwall so schnell unter Wasser gesetzt wurde, daß sechs französische Soldaten dabei ertranken.

Vermischtes.

Zur Verwendung der Porzellanschnecken. Wer kennt nicht die Porzellanschnecken, jene von Laien wegen ihres gänzlich eingerollten Gehäuses nur zu oft für Muscheln gehaltenen Konchylien der Tropenmeere, die, an das Ohr gehalten, als höchst empfänglicher Resonanzboden die Geräusche der Umgebung wiedergeben und den Glauben erwecken, als ob man das Rauschen des Meeres höre, und die mit ihrer spiegelglatten, bunt gefärbten Oberschicht die Prachtstücke einer jeden Sammlung bilden? Der Liliputaner dieser Gilde, die Kauri (Cypraea moneta und annulus, Abb. 1), diente sogar bis in die letzten Jahrzehnte hinein vielen Völkern Afrikas und Südasiens als Scheidemünze, und war nicht weniger als die Riesen unter den Zypräen, wie die gemeine Tigerschnecke (C. tigris, Abb. 2 unten) auf jeder Kulturstufe bei allen Völkern, zu denen sie gelangen konnte, oft als geheimnisvolles Sinnbild und als Schmuck beliebt: Schon vor mindestens 6000 Jahren gab man im Niltale eine nahe Verwandte der letzteren, die Pantherschnecke (C. vinosa, Abb. 2 Mitte) des Roten Meeres, den Toten als Amulett mit ins Grab, und wenn wir heute auf



Abb. 1. Kaurischnecke (Cypraea moneta L.), deren Gehäuse in vielen südasiatischen Ländern, ganz besonders aber in Afrika auch heute noch als Wertmesser (Muschelgeld) und Tauschmittel verwendet wird. (Nach Brehm.)

Helgoland eines der zahlreichen Schaufenster mit Reiseandenken durchstöbern, so werden wir die gleiche Schneckenschale, meist verschiedentlich angeschliffen, als Tintenzeug, Briefbeschwerer u. dgl. finden, als sog. Nippes, die leider meist viel geschmackloser gearbeitet sind als der Kaurischmuck am Körper des Negers oder Südseeinsulaners.

Aber nicht von der Verwendung als Geld und Schmuck soll hier die Rede sein, sondern nur von der Ausnützung der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Zypräengehäuse durch den Menschen. Die Heranziehung der festen, harten Schale zu allerhand Werkzeug ist bei Völkern auf einfacher Kulturstufe ja sehr naheliegend. Im Malaiischen Archipel finden wir Zypräen aller Größen oft als Senkblei an Fischnetzen befestigt, doch wahllos zwischen allerlei anderen schweren Schnecken und Muscheln verstreut; schon mehr Würdigung der ihnen allein zukommenden Eigenschaften, wie der eirunden Gestalt, genossen die Porzellanschnecken bei den Mikronesiern, die sie mit Vorliebe zum Markieren der Inseln und Atolle auf ihren wohlbekannten Stabkarten der Seefahrer verwendeten. Die halbkugelig gewölbten Rückenteile der Tigerschneckenschalen dienten früher den Urbewohnern des Innern der Philippinen als Trinkbecher, ähnlich wie man heute noch in Antiquitätenhandlungen Teelöffel aus dem Rückenteile kleinerer Zypräenarten und einem metallenen Stiele für teures Geld erstehen kann. Hier hat vielleicht mancher Leser auch schon eine jener Tabaksdosen gesehen, die in der guten alten Zeit in Deutschland weit verbreitet waren und aus einer Tigerschnecke bestanden, aus der das innere Gewinde herausgenommen, und bei der eine der beiden bezahnten Lippen, in Metall gefaßt, durch Scharnier zu einem aufklappbaren Deckel umgewandelt war.

Schlägt man die Schale entzwei, so entsteht an

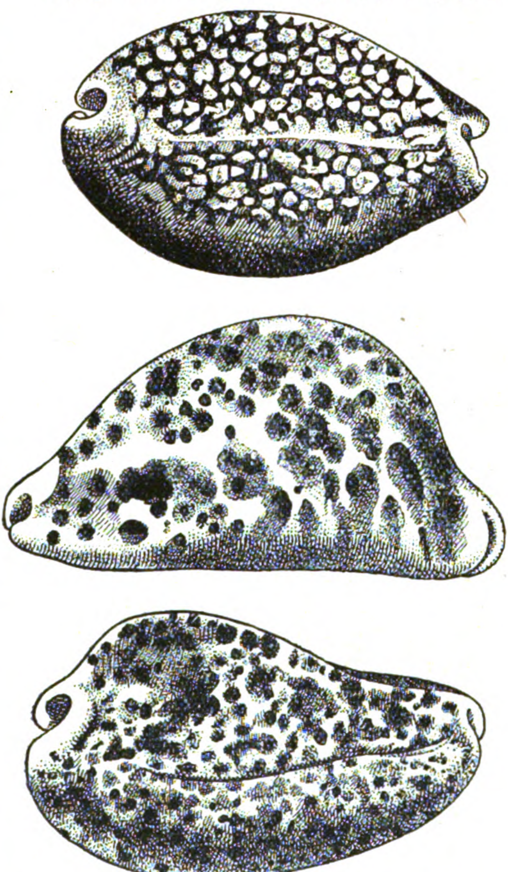


Abb. 2. Porzellanschnecken. Oben: Großer Schlangenkopf (Cypraea mauritiana), darunter: Pantherschnecke (Cypraea vinosa), unten: Tigerschnecke (Cypraea tigris).

der Bruchfläche eine sehr scharfe Schneide, und derart behandelte Stücke der schwersten und derbst gebauten Art, des großen Schlangenkopfes (C. mauritiana, Abb. 2 oben), dienen in den einst deutschen Gebieten der Südsee zum Schaben der Kokosnüsse. Andererseits scheinen, nach vorgeschichtlichen Funden zu urteilen, die mit Zahnkerben bewehrten Lippen der schon zu spätrömischen Zeiten vom Roten Meere bis nach England verhandelten Pantherschnecke damals bei den Angelsachsen als Feile Verwendung gefunden zu haben.

Unbeschädigte Exemplare großer Arten eignen sich wiederum wegen ihrer flachen Bauchseite vorzüglich als Glättewerkzeug: Wie nach Plinius' Berichten die Ägypter ihren Papyros mit der Pantherschnecke, und wie noch im 16. Jahrhundert die Franzosen die Maria-Stuart-Kragen mit Tigerschnecken glattstrichen, so glätten heute noch die Malaien ihre Batikstoffe mit dem Großen Schlangenkopfe.

Ein sonderbares Gerät wird in der ganzen Südsee, von Hawai bis Tahiti, Samoa und Tonga als Köder für Tintenfische verwendet: An dem einen Ende eines etwa 30 cm langen Holzstäbchens wird eine aus den Rückenteilen von 4 bis 8 Tigerschnecken gebildete Kugel befestigt. Das Ganze wird dann ins Meer versenkt; eine Ratte, nach den Legenden der Insulaner der Erbfeind des Oktopus, soll hierdurch täuschend dargestellt werden, und auch der Südseeforscher Finsch meint, daß die Flecken auf den Schalenteilen den Tintenfisch reizen, und daß er sich so leichter fangen lasse. Da aber auch Schalen gänzlich ungefleckter Arten (wie von C. ventriculus) verwendet werden, so erscheint es näherliegend, daß der Glanz dieses Köders die Tintenfische heranlockt, wie in der Bretagne und bei Neapel die Oktopus-Männchen dadurch gefangen werden, daß ins Meer getauchte kleine Spiegel ihnen als fluoreszierende Weibchen erscheinen.

Es ist die Frage, ob der Schmuckwert nicht mehr zur Verwendung der Zypräenschalen veranlaßt als die Ausnützung ihrer Härte, wenn die Eingeborenen Neu-Guineas große, zylindrisch langgestreckte Arten, wie C. testudinaria, C. argus usw., an einem Ende durch Abschleifen öffnen und ein paar solcher Schalen an Hand- und Fußgelenk befestigen, nachdem sie durch einen im Innern angebundenen langen eisernen Nagel in regelrechte Glocken verwandelt worden sind; oder wenn wir lesen, daß eine schwarze Majestät in Kamerun den Fußboden ihrer Palmweintrinkhalle mit Kaurimosaik gepflastert hat. Sicherlich aber spielte das schmucke Aussehen der Schalen keine Rolle, wenn, wie auf Sansibar um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, als noch der Kauri-Import nach Afrika blühte, mit zerbrochenen und matt gewordenen Schalen die Straßen makadamisiert (beschottert) wurden. Auch dienten sie dort zum Kalkbrennen, während im nahen Orient wie auch in Japan die weiße Wangenschminke aus Kauri bereitet wurde. Ja, als Marco Polo die Kunde brachte von der kleinen weißen, glänzend glatten Cypraea moneta, die im Innern Chinas als Scheidemünze galt, und gleichzeitig die damals fast wie ein Wunder anmutenden spiegelglatten Porzellangefäße von dort nach Europa kamen, da brachte man beide in Verbindung und glaubte, jene weißglänzenden Dinge seien aus zerstampften Kauri hergestellt, und nannte die harte Masse nach dem italienischen Namen der Zypräen „porcellane" (vom römischen porculi, Schweinchen), — Porzellan. Nicht nach diesem sind also die Schnecken benannt, wie man leicht zu glauben versucht ist, sondern gerade umgekehrt, wie aus den alten Schriften eines Rusticiano, Cardano und Scaliger eindeutig hervorgeht. Dr. phil. F. A. Schilder.

Die Trockenwirkung beim Häufeln. Manche Hackpflanzen (Mais, Kartoffeln, Tabak usw.) werden während des Wachstums gehäufelt, teils um die Wurzel- und Knollenbildung zu fördern, oder um die Pflanzen vor dem Umfallen zu schützen. Bei normalem Klima und Bodenverhältnissen hat das Häufeln in der Tat Vorteile, aber bei trockenem Klima wird dadurch nur dem Austrocknen Vorschub geleistet, denn die Verdunstungsfläche wird vergrößert. Als Schulversuch kann die Trockenwirkung des Häufelns folgendermaßen nachgewiesen werden: Man nehme eine gewöhnliche Tafelwage, belege die beiden Schalen mit je einer Glasplatte und bringe die Wage ins Gleichgewicht: Dann befeuchte man Sand und streiche die eine Hälfte gleichmäßig auf die eine Platte (Fläche); die andere Hälfte wird mit einem kleinen Glastrichter in der Form von Kegelchen auf die andere Platte aufgetragen (gehäufelte Fläche). Gemäß dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird schon nach 10—20 Minuten ersichtlich, daß die gehäufelte Fläche leichter wird. Wird vor dem Versuch auf der flachen Seite vor dem Aufstreichen des Sandes ein kleines Wasserglas oder ein Täßchen ins Gleichgewicht gebracht, so wird auch die Menge des verdunsteten Wassers am Ende des Versuches darstellbar sein; wir müssen eben in das Gefäß so viel Wasser zugießen, bis die Wage wieder ins Gleichgewicht kommt. Sind Oberflächen des Trichters (Kegels) und der glatten Fläche bekannt, so ist es leicht, die Menge des auf den Quadratzentimeter verdunsteten Wassers auszurechnen.

Der Gedanke des Flug-Zuges (vergl. Anregung im Märzheft S. 82) ist wohl für den Laien bestechend, für einen Flugzeugführer dagegen kaum. Gewiß läßt sich ein motorloses Flugzeug von der Erde aus durch ein Motorboot, ein Automobil usw. schleppen (wir haben ja für diese Möglichkeit das einfache Beispiel des Kinderdrachens). Das Haupthindernis für die Ausnutzung dieses Gedankens ist aber der sog. „Propellerwind", d. i. die Luftströmungen, die die Luftschraube hinter der Maschine erzeugt. Auf unseren Flugplätzen sind eine nicht geringe Zahl der Unfälle dadurch hervorgerufen worden, daß die einzelnen Maschinen zu kurz hintereinander starteten oder flogen. Dies führte dazu, daß die Starter angewiesen wurden, einen Mindestabstand von 300 m von Flugzeug zu Flugzeug einzuhalten. Die größte Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs wird wohl darin liegen, daß das Zukunftsflugzeug etwa als das ausgebildet wird, was wir heute unter motorlosem Flugzeug mit Hilfsmotor verstehen. Flugzeuge dieser Art wurden inzwischen auch gebaut und sollen in diesem Jahre auf der Wasserkuppe zu besonderen Konkurrenzen zugelassen werden. — Das Ideal der Antriebsmaschine ist übrigens wohl nicht der Explosionsmotor, sondern eine Maschine, die die Elektrizität der Luft als „Betriebsstoff" ausnutzt. Hiermit wird es wohl noch geraume Zeit dauern, — doch sind wir von der Entwicklung der Technik schon oft überrascht worden. Glück-Ab!

H. Heuckeroth.

Aus der Wunderwerkstätte des Gehirns. Welche fabelhaften Leistungen das Gehirn mit spielender Selbstverständlichkeit bewältigt, kommt uns Menschen kaum jemals zum Bewußtsein. Das Gehirn ist die telegraphische Zentralstelle unseres Körpers. In ihm werden alle Sinneseindrücke der Außenwelt zu Gefühl und Ton, zu Geruch und Farbe; noch mehr, hier werden — ein uns unbegreifliches Wunder — die Farben und Formen zu Bildern der uns umgebenden Außenwelt, die Töne zu Musik, die Schalleindrücke des Gesprochenen, die Schrift- und Druckzeichen zu Vorstellungen und Begriffen. Alle die klingenden Ein-

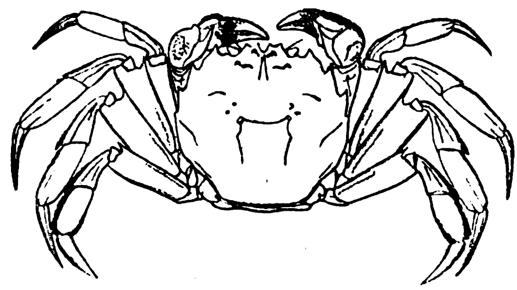
drücke, die Zeichen der Außenwelt verwertet das Gehirn blitzartig schnell: Je nach den Nachrichten werden sofort die nötigen Vorkehrungen getroffen, geeignete Maßnahmen ergriffen, oft völlig unbewußt, „von selbst“ automatisch; in den verwickeltsten Fällen zeigt sich die Verwertung der Empfindungen als zielbewußte, zweckmäßige, „gewollte“ Handlung.

Vom Gehirn aus gehen Befehle zur Tätigkeit an die inneren Organe, an Herz und Nieren, an Drüsen und Muskeln. Mit welch unbegreiflicher Geschwindigkeit die Umschaltung der Eindrücke in beabsichtigte Bewegungen und Handlungen vor sich geht, davon kann nichts eine vollkommenere Vorstellung geben als die Beobachtung der Hände eines Musikers während der Ausübung seiner Tätigkeit. Die Finger der linken Hand des Geigenkünstlers drücken auf dem Griffbrett bald diese, bald jene Saite herunter. Das geschieht oft mit einer unglaublichen Schnelligkeit, wobei die Hand selbst am Griffbrett auf- und absteigt, und die Finger zuweilen mit rasender Geschwindigkeit über alle 4 Saiten fliegen, diese, jene Saite niederdrückend, einzeln oder zusammen, um sie nicht 1/100 Sekunde zu lang niedergedrückt zu halten. Mit welcher Treffsicherheit das geschieht, ist verblüffend: eine Ungenauigkeit des Greisens um ½ Millimeter macht den Ton schon unrein, bei Abweichung um 1 Millimeter hört auch ein ungeübtes Ohr den falschen Ton. All dies ist selbstverständlich nicht nur eine Geschicklichkeitsprobe der Hände und Finger, sondern auch des Gehirns. Nicht genug damit. Während dieses die linke Hand vollführt, tut die rechte Hand etwas ganz anderes: Sie führt den Bogen, wobei sich der Arm in eleganter Bewegung im Hand- und Ellbogengelenk beugt und streckt. Die Bewegungen des rechten Armes müssen mit denen der linken Hand und ihrer Finger vollkommen in Einklang stehen; bringen doch die Bogenstriche die von den Fingern in ihrer Tonhöhe bestimmten Saiten erst zum Erklingen; das ist ein wirbelndes Zusammenwirken dieser ewig wechselnden verschiedenartigen Bewegungen in viertel und sechzehntel Noten, in Läufen und Gängen, in abgehacktem oder verbundenem Rhythmus. Dazu kommen noch die Abstufungen des piano und forte, das Anschwellen- und Abklingenlassen des Tons, der musikalische Ausdruck.

Nun stelle man sich vor, daß jede einzelne Note, die in dem Musikstück ihren Platz hat, zu ihrer musikalischen Darstellung, zum Erklingenlassen durch linke und rechte Hand eine Anweisung aus dem Gehirn nötig hat. Man stelle sich weiter vor, daß die Folge beabsichtigter Töne, die das Musikstück ausmachen, entweder aus dem Gedächtnis angegeben wird, auf verwickelten Bahnen des Gehirns unter dauernder Kontrolle der Klangwirkung, oder durch Ablesen vom Notenblatt, wo jede einzelne Note durch das Auge dem Gehirn mitgeteilt wird und daraufhin die Übersetzung in das Technische der Tonbildung durch die ausübenden Hände erfährt. Geradezu unbegreiflich wird die Leistung des Gehirns, wenn man sieht und hört, wie ein Virtuose beim Spielen vom Blatt, ohne alle Vorbereitung, die verwickelten Bewegungen improvisieren muß, ohne daß ihm das unerbittliche Zeitmaß auch nur ein Zehntel Sekunde zum Nachdenken läßt. Nicht weniger erstaunlich ist das Spiel der Pianisten. Alle beide Hände greifen im Mittel 6—8 Tasten auf einmal und bewegen sich jede so, als ob sie die andere Hand nichts anginge. Wenn man bedenkt, daß bei gewöhnlicher Schnelligkeit 640 Töne in der Minute, bei großer 900, bei äußerster 960 zum Erklingen gebracht werden, dann steht man vor der Kunst eines Liszt und Chopin, vielmehr vor der wundersamen Organisation ihres Gehirns wie vor einem unfaßbaren Rätsel. D.

Chinesische Krabben in der Unterelbe. Von einer chinesischen Krabbenart, die in der Elbe bei Brunsbüttel und auch weiterhin aufwärts oberhalb der Insel Finkenwärder gefunden wurde, berichtet W. Schnackenbeck, Hamburg, in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“, Heft 11, 1924. Es handelt sich um Eriocheir sinensis Milne-Edwards, die zu der Familie der Grapsiden und der Unterfamilie der Grapsinen gehört. Ihr heimatliches Verbreitungsgebiet sind, wie gesagt, die chinesischen Gewässer. Nach Doflein kommt sie im See- wie auch im Brack- und Süßwasser vor und ist sogar in einer Entfernung von 1300 km im Yangtse gefunden worden.

Eine anschauliche Vorstellung von der Größe und Gestalt der Krabbe gibt die Abbildung, die 1/3 ihrer natürlichen Größe darstellt. Alles in allem sind 15 dieser Krabben von Fischern gefangen und davon 6 der Fischereibiologischen Abteilung des Zoologischen Staatsinstitutes in Hamburg zur genauen Untersuchung des eigenartigen Falles eingeliefert worden.



Chinesische Krabbe (Eriocheir sinensis Milne-Edwards). 1/3 nat. Gr.
(Aus der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“ 1924.)

Wie sind diese Tiere in die Elbe gekommen? Es mag sein, daß ein Mann der Besatzung eines Schiffes aus Liebhaberei einige der Krabben von den chinesischen Gewässern her mitgenommen und sie, als er ihrer Wartung überdrüssig geworden, in der Elbe über Bord geworfen hat. Es wäre auch möglich, daß sich junge Tiere zwischen dem Bodenbewuchs eines Schiffes mit Muscheln und Balanus (Seepocke) festgeklammert und so die Reise bis in ihnen heimisch vorkommendes Brackwasser mitmachten. Dies dürfte wohl am wahrscheinlichsten sein, trotz des Einwandes, daß die Krebse sich am Bodenbelag-Anwuchs eines Schiffes bei voller Fahrt nicht halten könnten. Krebse besitzen aber ein sehr großes Anklammerungsvermögen und dürften sich wohl selbst von starkem Seegang nicht lösen lassen.

Jedenfalls stehen Verschleppungen von Krabben durchaus nicht vereinzelt da. So hat man auch bei der Untersuchung des Schiffsrumpfbewuchses eines aus Madagaskar gekommenen Schiffes im Hafen von Saint-Vaast-la-Houge an der französischen Kanalküste in leeren Balanusgehäusen eine bisher nur in drei Exemplaren aus Honolulu, Siam und Borneo bekanntgewordene kleine Krabbe (Menippe convexa Rathbun) gefunden. Fuhlberg-Horst.

Die versteinerten Seeigel Norddeutschlands und ihre mythologische Bedeutung. Zu den Bemerkungen des Herrn Lehrer W. Fueß, S. 84, teilt uns Herr cand. geol. Friedrich-Erdmann Klinger mit, daß die versteinerten Seeigel vom Volke deshalb Krötensteine (Bufoniden) genannt werden, „weil sie im Kopf der großen Kröte (Bufo cinereus) zu finden und unter Hersagen von allerlei Zauberformeln zu erlangen seien, wenn man die Kröte in einem Ameisenhaufen zerfressen läßt".

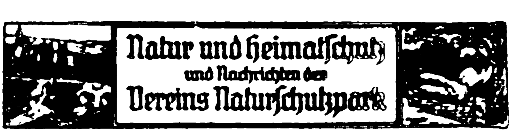
Sternhimmel im August. Die Sonne. Stärkere Abnahme des Tages. Verschiebung des Sonnenaufgangs um 50 Minuten, des Sonnenuntergangs um etwa 1 Stunde.

Der Mond. Zu Beginn des Monats Neumond. Die breiter werdende Sichel nähert sich am 6. dem Saturn, am 9. dem Jupiter. Am 14. Vollmond und totale Mondfinsternis, die um 1/2 8 Uhr beginnt und kurz nach 11 Uhr endet. Besonders interessante Beobachtungen während einer Mondfinsternis: Der verfinsterte Mond zeigt deutlich rötliches Licht, weil die Erdatmosphäre wie eine Konverlinse wirkt und so die roten Lichtstrahlen auf den im Erdschatten liegenden Mond gelangen läßt, während die blauen Strahlen von ihr absorbiert werden. (Der lange Weg der Strahlen durch die Atmosphäre und die dadurch bedingte starke Aufsaugung der blauen Strahlen ist auch der Grund, daß die Sonne und überhaupt alle Sterne am Horizont rot erscheinen.) Mitunter ist der Erdschatten auch außerhalb des Mondes sichtbar; diese Erscheinung ist noch nicht völlig aufgeklärt. Weiterhin streicht der Mond am 15. an Mars vorüber und bedeckt am 26. die Venus. Beobachtung unmöglich, da das ziemlich seltene Ereignis leider am Tage stattfindet. Wiederholung der Bedeckung ist im folgenden Monat zu erwarten.

Fixsternhimmel. Allmähliches Erscheinen der ersten Wintersternbilder wie Perseus, sowie der Plejaden im Stier. Sternschnuppenfall der Perseiden vom 1. bis 19. ds. Mts., besonders auffallend um den 10. ds. Mts.; da an diesem Tag Laurentius im Kalender steht, „Laurentiustränen" genannt.

Die Planeten. Merkur in der ersten Monatshälfte, besonders gegen Mitte des Monats, unter günstigen Bedingungen kurz nach Sonnenuntergang in der Abenddämmerung sichtbar. Venus und Mars erreichen beide ihre größte Helligkeit, Venus gegen Anfang, Mars gegen Ende des Monats. Venus ist Morgenstern. Mars steht am 23. in Opposition zur Sonne, ist also die ganze Nacht über sichtbar. Die Opposition ist deshalb besonders bemerkenswert, weil sie fast genau mit dem Punkt der größten Sonnennähe des Mars, die natürlich auch die Möglichkeit zu größter Erdnähe bietet, zusammenfällt. Während bei Jupiter und Saturn kein merklicher Unterschied zwischen den einzelnen Oppositionen stattfindet, ist beim Mars wegen der starken Abweichung seiner Bahn von der Kreisform der Unterschied in der Scheibengröße recht beträchtlich. Gleich günstige Marsoppositionen wie diesmal ereignen sich nur alle 79 Jahre. Die Scheibe des Mars erscheint beinahe doppelt so groß wie bei den Oppositionen in Sonnenferne. Leider steht diesen günstigen Umständen der Nachteil gegenüber, daß Mars um diese Zeit fast genau seine tiefste Stelle unter der Ekliptik erreicht hat. Verschärft wird dieser Umstand dadurch, daß wegen der großen Nähe des Planeten seine Entfernung von der Ekliptik in südlicher Richtung besonders groß erscheint; er erreicht daher keine bedeutende Höhe; aber diese für uns ungünstigen Umstände verkehren sich in ihr Gegenteil für die südliche Erdhälfte, von deren Sternwarten die Marsforschung wohl manche Förderung durch die diesjährige Opposition zu erwarten hat. Jupiter tief am westlichen Abendhimmel, noch unscheinbarer und tiefer Saturn.

Kirchberger.



Ein Altertumsfund im Naturschutzpark. Der Nordbach, der östlich vom Naturschutzpark in der Lüneburger Heide mit trägem, dunklem Wasser der Luhe zufließt, hat nicht das scharfe Gefälle und klare Aussehen der meisten Heidbäche, weil er fast von der Quelle an durch ebenes Wiesengelände fließt. Nahe seiner Quelle wird in einem Niederungsmoor Torf gewonnen. Dort fand man vor kurzem auf der Sohle des Moores, wo dieses sich auf dem Sandboden abgelagert hatte, Reste eines Rehes — ein Geweih und drei Beinknochen —, alles gut erhalten, obwohl es viele Jahrtausende alt ist. Das Geweih stammt von einem ungeraden Kronen-Achter, hat also auch jagdlich besonders hohen Wert. Überhaupt sind Rehgeweihe in jener Zeit sehr selten gewesen, weil die Raubtiere die schwachen Knochen bis auf den letzten Rest verzehrten. Deshalb sind ja auch Schaf- und Ziegenskelette aus alter Zeit so gut wie gar nicht vorhanden. Der seltene Fund gelangte in die Hände des Pastor Bode, der ihn dem Mineralogisch-Geologischen Staatsinstitut in Hamburg zur Verfügung stellte, wo er vor dem Eingriff unberufener Hände gesichert ist. Unter den großen Beständen dieses Museums fehlte bisher ein Rehgeweih noch gänzlich. —

Der Verein Naturschutzpark hat die früher Behrsche Stelle in Döhle, die außerhalb des Banngeländes liegt, gegen die Bispingsche Abbauerstelle in Wilsede vertauscht. Dadurch kann man das Ackerland an der Nordseite des Wilseder Berges, von wo der Aufstieg am schönsten ist, eingehen lassen, sodaß die Erhebung einheitlich gestaltet wird. Das Dorfbild wird durch die Entfernung der beiden Schuppen wesentlich gewinnen, und der Blick in das alte Trockental hinunter, an dessen beiden Seiten die ersten Siedlungen lagen, wird wenigstens einen Schönheitsfehler weniger haben. —

Durch einen günstigen Tausch einer außerhalb des Banngeländes gelegenen Koppel gegen die Hörpeler Schulheide konnte der Naturschutzpark die beste Birkhahnbalz der ganzen Gegend in der Lüneburger Heide in seine Hände bekommen. Dort balzen oft 20 Hähne zusammen, und im Herbst findet man nicht selten 30 und mehr junge Hähne auf einer Birke. Man muß nur auf dem nach der Au zu gelegenen Moorstrich keine Schnucken weiden lassen, da diese unruhigen Tiere oft ein Gehege zerstören und das Brutgeschäft der Birkhühner gefährden. — Mit diesem Tausch hat der Naturschutzpark auch den großen Inselmannschen Tümpel vollständig erhalten, der wegen seiner vielen Enten und Taucher wichtig ist, besonders aber auch, weil an seinen Ufern die Kraniche und Wildgänse auf ihren Wanderflügen gewöhnlich übernachten.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Langsam, aber stetig sind in den letzten Monaten alle Herstellungs- und Betriebskosten gestiegen. Eine Erhöhung des sehr mäßigen, bisherigen Mitgliedsbeitrages von Gm 1.25 im Vierteljahr wäre also durch diese Tatsache durchaus gerechtfertigt, um so mehr, als der Kosmos im abgelaufenen Vierteljahr seine Leistungen wesentlich vermehrt hat. Trotz alledem wollen wir auch im III. Vierteljahr keine Preiserhöhung eintreten lassen, wenn nicht in der nächsten Zeit neue Preisaufschläge der Papierfabriken, Buchdrucker und Buchbinder doch noch dazu zwingen. Der Vierteljahrespreis wird auf dem Umschlag des Juliheftes, der später gedruckt werden kann, angegeben sein. Nur durch die sehr rege und erfolgreiche Werbearbeit vieler Kosmosfreunde, die die Mitgliederzahl sehr steigerte, kann der Kosmos seine Leistungen erhöhen, die Mehrkosten aber selbst tragen, trotz wesentlich gestiegener Unkosten. Die Werbearbeit der Mitglieder muß immer recht rege bleiben; nur so ist es möglich, den „Kosmos" auf seiner stolzen Höhe zu halten und immer noch besser auszugestalten, zur Freude aller alten und jungen Naturfreunde.

Die Veröffentlichungen Finklers (Kosmos-Handweiser, Heft 1, 1924) haben auch deutsche Gelehrte (Dr. Blunck und Dr. Speyer von der Biologischen Reichsanstalt, Zweigstelle Naumburg a. S.) veranlaßt, diese Untersuchungen zu wiederholen. Wir werden nach ihrer Veröffentlichung eine Besprechung darüber bringen.

Die Auflösung des Preisrätsels im Heft 5 (Maiheft) des Kosmos-Handweisers veröffentlichen wir erst im Heft 8 (Augustheft).

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über 2 Goldmark eingegangen: M. N., Berlin, 3.—; C. L., Wannsee, 5.—; A. B., Forst, 2.—; Dr. R. in Z., 41.80 c. Kr.; R. K., Torgau, 3.—. Allen Stiftern sagen wir besten Dank. Mit den Gaben bereiten wir viel Freude und nehmen auch die kleinste Gabe mit Dank an.

Auskunftstelle in Berlin. Unsere Mitglieder in Berlin und Umgebung weisen wir wiederholt darauf hin, daß ihnen Gelegenheit gegeben ist, sich über unsere sämtlichen Lehr- und Lernmittel schnell an Ort und Stelle zu unterrichten bei Herrn Adolf Tauchmann, Berlin W. 9, Schellingstr. 5 Erdgeschoß, wo unsere Baukasten und gangbarsten Instrumente ohne jede Verbindlichkeit eingesehen und zu den Mitgliedervorzugspreisen bezogen werden können.

Lebensdauer der Tiere. Bei der Neuausgabe des Buches über „Lebensdauer, Altern und Tod" (Jena, 1924) erhielt ich von verschiedenen Seiten mehrere mir unbekannt gebliebene, wertvolle Angaben über die Lebensdauer einer Anzahl von Tieren. Dadurch bestätigt sich die dort ausgesprochene Vermutung, daß derartige Angaben in der Literatur verstreut oder als persönliche Erfahrungen hier und da vorhanden sind. Es wäre erwünscht, sie nach Möglichkeit zu sammeln, und ich würde für darauf bezügliche (wenn möglich eingehendere) Mitteilungen sehr dankbar sein.

E. Korschelt, Marburg (L.), Zool. Inst.

Eine Umfrage nach der Reichweite der deutschen Rundfunk-Stationen, soweit der Empfang mit guten Kristall-Detektor-Geräten möglich ist, veröffentlicht die führende Fachzeitschrift „Radio für Alle". Sie ist das Organ der von der Behörde anerkannten Radio-Klubs in Baden, Bayern, Württemberg und Hohenzollern, sie ist aber außerdem im ganzen deutschen Sprachgebiet stark verbreitet. Ihr ganz auf praktische Arbeit eingestellter nüchterner Inhalt hat sie insbesondere in den Kreisen der sogenannten Radio-Amateure sehr beliebt gemacht. Bei der großen Bedeutung der Radiotechnik und ihren erstaunlichen Fortschritten ist es für jeden gebildeten Menschen wichtig, sich regelmäßig über die Entwicklung der Dinge unterrichten zu lassen. Diese Aufgabe erfüllt „Radio für Alle" aufs beste. Der Preis des reich illustrierten, umfangreichen Heftes beträgt Gm. 1.—.

Gutscheine für Kosmos-Mitglieder. Um seinen Mitgliedern möglichst viele Vorteile zu gewähren, hatte der „Kosmos" im Jahrgang 1914 eine Reihe von Gutscheinen eingeführt. Dadurch wurden unsern Mitgliedern ganz bedeutende Preisermäßigungen (bis zu 50%) beim Besuche von Sternwarten, zoologischen und botanischen Gärten u. a. eingeräumt. Der Krieg hatte auch dieser beliebten Einrichtung wie so vielem ein Ende bereitet. Nachdem aber die Verhältnisse jetzt sich wieder etwas zu festigen beginnen, wollen auch wir wieder diese vorkriegszeitlichen Vergünstigungen aufgreifen und noch weiter ausgestalten, wofür uns Vorschläge und Anregungen aus dem Kreise unserer Mitglieder jederzeit willkommen sind. Von den verschiedenen Unternehmungen, denen wir unsere frühere Gutschein-Einrichtung in Erinnerung gebracht hatten, hat die Treptow-Sternwarte unseren Mitgliedern gegen Vorzeigung des Gutscheins, der nur in Verbindung mit der Kosmos-Mitgliedkarte gültig ist und jeweils nur für eine einmalige Benutzung gilt, eine Preisermäßigung von 20% eingeräumt. Nebenstehend finden die Leser ein Muster dieses Gutscheins, der mit der Bestellkarte dieses Heftes zur Ausgabe gelangt und hoffentlich reichlich benutzt wird. Weitere Vergünstigungen werden wir an dieser Stelle veröffentlichen.

Kosmos
Gesellschaft der Naturfreunde
Stuttgart.

Gutschein

für einen Besuch der Treptow-Sternwarte, Berlin-Treptow, Alt Treptow 1.

Gegen Vorzeigung dieses Gutscheines in Verbindung mit der Mitgliedkarte wird den Kosmos-Mitgliedern an der Kasse der Treptow-Sternwarte, auch Sonntags, auf sämtliche Eintrittspreise eine Ermäßigung von 20% gewährt.

Der Kosmoskalender

erscheint auch für das Jahr 1925 rechtzeitig. Wir bitten alle Mitglieder, ihre Bestellung rechtzeitig aufgeben zu wollen. Verspätete Bestellungen können, wie die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, oft nicht mehr erledigt werden, da der Kalender fast immer rasch vergriffen war.

Der Kalender kostet Gm. 1.70.

Er hat auch in diesem Jahr wieder ein schönes farbiges Titelbild und viele herrliche neue Aufnahmen. Entsprechend den Jahreszeiten sind die Ereignisse in der Natur in Wort und Bild zusammengestellt. Er ist dadurch für jeden Naturfreund dauernd eine Quelle neuer Freude. Für den Lehrer gibt er zum Unterricht viele Anregungen. Für jedes Zimmer, für Schulen, Vereinszimmer, Klubhütten uud Kanzleien ist er ein prächtiger Zimmerschmuck. Auch als Gabe auf den Weihnachtstisch macht er besondere Freude.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Eine Versuchserlaubnis, die zum Kauf, Bau und Betrieb von Röhren-Experimentier-Gerät in der Radio-Technik notwendig ist, wird nach den neuesten gesetzlichen Bestimmungen von den behördlich anerkannten Vereinen der Funkfreunde erteilt. Wir dürfen in Deutschland unsere anerkannt leistungsfähigen Experimentierkästen 3 bis 6 nur an die Inhaber einer solchen Versuchslizenz abgeben. Voraussetzung für die Erteilung einer solchen Erlaubnis ist neben gewissen persönlichen Dingen (Reichsangehörigkeit usw.), daß allgemeine elektrotechnische Kenntnisse, Verständnis für das Zusammenwirken der einzelnen Teile einer Radio-Empfangsstation und Übersicht, sowie ein Einblick in die Organisation des

Feinde der Land- und Forstwirtschaft



ihre Biologie und Bekämpfung.



Ein Atlas der bekanntesten Krankheiten und Schädlinge für Land- und Forstwirtschaft in Wort und Bild. Mit Unterstützung der biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft unter Mitwirkung erster Fachleute herausgegeben von Dr. Georg Stehli.

Die dritte Lieferung

dieses Werkes ist jetzt erschienen. Folgende Schädlinge sind darin enthalten: Kleiner Frostspanner, Kiefernspanner, Wollafter, Mondvogel, Gelbrandkäfer, Rebstichler, Spargelhähnchen, Großer Fuchs, Drahtwürmer, Kernkäfer, Getreidelaufkäfer, Apfelwickler, Hamster, Wühlmaus, Feldmausplage, Sperlingsplage.

Jede Lieferung (auch Lieferung 1 und 2 sind noch zu haben) kostet Gm. 1.20, für Mitglieder nur Gm. 1.—.

Die praktische Anordnung der einzelnen Blätter mit den scharf kennzeichnenden Abbildungen und die Möglichkeit, die einzelnen Blätter karteimäßig einzuordnen, machen diese Hefte zu einem hilfreichen Nachschlagewerk für Land-, Forst- und Gartenbesitzer.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

drahtlosen Fernsprechverkehrs vorhanden sind. Wer sich also derartigen Anforderungen gewachsen glaubt und auch mit Röhrengerät praktisch arbeiten will, sollte sich umgehend bei einem der anerkannten Radioklubs als Mitglied anmelden und die Versuchserlaubnis beantragen. Über unsere Experimentierkästen, die niemals veralten, weil sie sich jederzeit ergänzen lassen, und die Material für alle denkbaren Schaltungen enthalten, gibt eine ausführliche Werbedrucksache Aufschluß, die auf Wunsch kostenfrei zugestellt wird.

Lichtbildabteilung. Über die Photo- und Projektionsapparate mit Zubehör erscheint ein vorläufiges Verzeichnis, später ein größeres mit Bildern. Als letzte Neuerung empfehlen wir zu der sehr geschätzten und anerkannten Kosmos-Kamera jedem Liebhaber-Photograph die Anschaffung einer Kosmos-Amateurausrüstung zum Preise von Goldmark 8.—. In dieser Sammlung erhält jeder Liebhaber neben der ebenfalls bewährten Kosmos-Platte Photo-Chemikalien und Papiere erster Firmen, sowie Kopierrahmen, Schalen und eine Dunkelkammerlampe. Wir verweisen auch weiterhin auf alle in der Photographie gebräuchlichen Hilfsmittel, deren Bezug durch unsere Lichtbildabteilung wegen der niedrigen Preise sehr zu empfehlen ist. — Neben der Mitte Mai herausgegebenen stark verlangten Vortragreihe Nr. 48, „Kultur und Kunst im alten Ägypten", führt die Lichtbildabteilung in fortlaufender Erweiterung Ergänzungsbilder nach Originalen der jüngsten und früheren Ausgrabungen und bringt in Kürze als Vortrag Nr. 51 „Eine Reise durch das heutige Ägypten", etwa 30 Bilder nach kaum bisher gesehenen Landschaftsphotographien, heraus. Im Anschluß an die beliebten Ägyptenbilder werden Vorträge über die Kunst der alten und neuen Welt erscheinen, besonders über die Kunst Griechenlands, Italiens, Frankreichs, der Niederlande und Deutschlands. Im Laufe des Sommers erscheinen ferner verschiedene Bildreihen aus Technik und und Industrie, besonders über Bergbau, Eisenhütte, Textilerzeugung und einige interessante und bedeutsame Spezialzweige. Es empfiehlt sich, Bestellungen auf Lichtbilder bald aufzugeben, da bei anhaltender Verteuerung der Chemikalien und verwandter Industrieerzeugnisse der Photobranche eine Erhöhung der Diapositivpreise in Kürze kaum zu umgehen ist. Die Sammlung „Insektenschädlinge aus Land- und Forstwirtschaft", in biologischen Kreisläufen dargestellt von Dr. Georg Stehli, hat verschiedene bedeutsame Erweiterungen erfahren.

Professor Sigmundsche Präparatenwerke. Von der „Allgemeinen pathologischen Histologie des Menschen" erschienen in englischer Übersetzung von Prof. Dr. G. Herxheimer soeben Lieferung 1 und 2; eine spanische Ausgabe der bisher erschienenen Lieferungen von Dr. B. Saldaña vom Militärhygienischen Institut in Madrid ist in Vorbereitung. Wir nehmen an, daß diese beiden Ausgaben besonders den Mitgliedern im Ausland und in Übersee wichtig sind und versenden Prospekte über dieses wie alle anderen Sigmund-Werke von berufener Fachkritik übereinstimmend als prächtig gelungen anerkannte Unternehmen an uns aufgegebene Anschriften.

Nickeleisen-Akkumulatoren sind für Radio-Amateure deshalb besonders praktisch, weil sie unverwüstlich im Gebrauch sind. Sie sind zwar bei der ersten Anschaffung etwas teurer als die üblichen Blei-Akkumulatoren; dagegen bestehen bei ihnen alle die Gefahren, durch die bekanntlich Blei-Akkumulatoren in der Hand ungeübter Laien so häufig unbrauchbar werden, nicht. Sie sind also im Gebrauch tatsächlich billig. Eine sehr handliche Ausführung, besonders für Radiozwecke zusammengestellt, führt die Radiokosmos-Abteilung zum Preis von Gm. 72.—.

Der einfachste Radioempfänger ist ein Kristall-Detektor. Der Bau derartiger recht leistungsfähiger Geräte ist nach den neuesten gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland jedermann gestattet, die Benutzung zum Anhören des Rundfunks gegen eine monatliche Gebühr von Gm. 2.— möglich. Es ist ganz verkehrt, wenn von manchen Seiten die Brauchbarkeit dieser einfachen Empfänger bezweifelt wird. Ihre Vorteile sind sogar sehr groß: Sprache und Musik werden klar und unverzerrt wiedergegeben, man braucht keine teuren Stromquellen, also keine Batterien oder Akkumulatoren, ein Verschleiß tritt ebenfalls nicht ein. Dabei scheint die Reichweite durchaus nicht beschränkt zu sein, wenn hochempfindliche Kristalle ausgewählt werden, eine gute, genügend große Hochantenne Verwendung findet und das namentlich für den Anfänger etwas schwierige Einstellen der Kristalle auf größte Empfindlichkeit und Lautstärke geschickt erfolgt. Ein derartiges Gerät mit Doppel-Kopfhörer, Zimmerantenne und zwei Kristalldetektoren, nebst einem Satz von Kristallen und Gegenspitzen stellt der Radiokosmos-Experimentierkasten Nr. 2 dar. Er kostet nur Gm. 77.—. Das gesamte Material ist sorgfältig so ausgewählt, daß man später damit auch sogenannte Röhrenschaltungen durch Zukauf der nötigen Einzelteile zusammenstellen kann. Dieses vielfach erprobte Gerät sei daher auch an dieser Stelle wärmstens empfohlen. Wer nur ganz wenig Geldmittel zur Verfügung hat und trotzdem Versuche mit Radioempfang anstellen will, hilft sich durch Bezug der Radiokosmos-B a s t e l p a k e t e, in denen neben einer ausführlichen Bau- und Gebrauchsanweisung auch das Material zum Selbstbau von Antennen, Abstimmspulen, Variometern usw. enthalten ist. Sie kosten je nach Inhalt Gm. 5.— bis Gm. 10.—. Ein ausführliches Verzeichnis liefert der Radiokosmos (Stuttgart, Pfizerstr. 7).

Der Wunsch vieler Mikroskopiker ist der Besitz eines für ihre besonderen Arbeiten eingerichteten Laboratoriumstisches, der mit guter Ausführung Zweckmäßigkeit und größte Bequemlichkeit vereinigt. Unsere Geschäftsstelle ließ eine Anzahl für die Zwecke des Mikroskopierens bestens geeignete Tische herstellen, die aus massivem Hartholz in solidester Handwerkerarbeit gefertigt sind und ein gefälliges Äußere zeigen. Auf der rechten Seite haben die Tische zwei verschließbare Schubfächer, der darunter befindliche Schrank nimmt Mikroskop und andere Instrumente auf. Die mit grünem Filz überzogene Tischplatte ist in ihrer ganzen Fläche, 110 × 60 cm, mit einer Glasscheibe überdeckt.

Eine wertvolle Ergänzung dazu bietet unser neuer, 4000 Präparate fassender Laboratoriumsschrank, der daneben noch für Instrumente, Chemikalien usw. Raum hat und in den Ausmaßen 142 cm Höhe, 73 cm Breite und 38 cm Tiefe vom Lager geliefert werden kann. Dieser gleichfalls in gediegener Arbeit hergestellte Schrank ist in Tanne gebeizt oder in Eiche, innen gedämpft Buchen gewichst am Lager, er kann aber auch in jeder anderen Holzart und für Aufnahme einer noch größeren Anzahl Präparate angefertigt werden. Gern stehen wir mit Abbildungen und näheren Angaben zur Verfügung und bitten bei Bedarf sich an unsere Lehrmittelhandlung zu wenden.

Die Ferienkurse in Jena finden in diesem Jahre vom 4.—16. August statt. Diese Kurse sind im Jahre 1889 von einer Reihe von Professoren der Universität Jena ins Leben gerufen worden und stehen noch jetzt unter Leitung ihrer Gründer Prof. Rein und Prof. Detmer. Programme und Auskünfte durch das Sekretariat, Frl. C. Blomeyer, Carl Zeißplatz 3.


DAS BESTE FÜR ZARTE WEISSE HAUT
Bergmann & Co., Radebeul


Der
Waldorf-Raucher
erhält die bekannten Qualitätsmarken
BLAU PUNKT ...... 8 ₰
WALASCO ...... 6 ₰
wieder in BLECHPACKUNG und im
ursprünglichen Format.

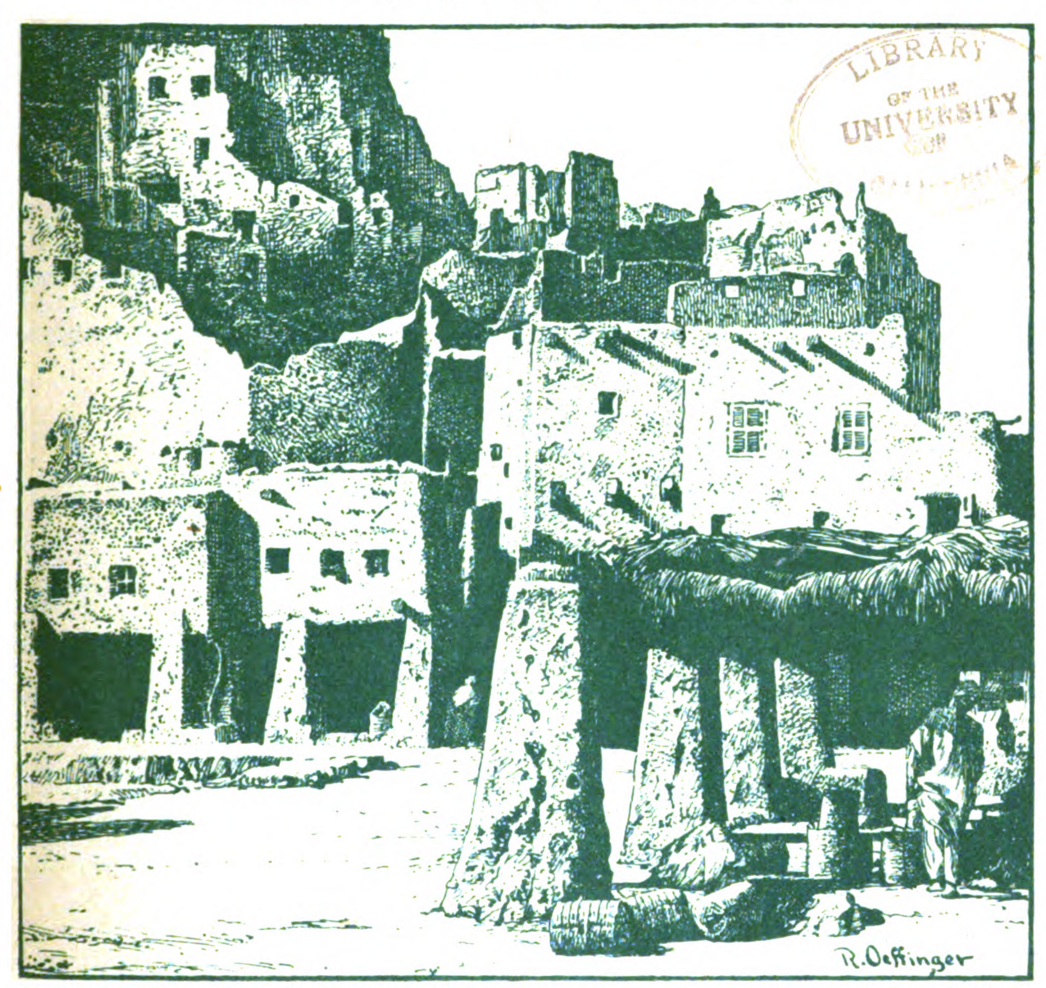
Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart. In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftleitung verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. C. Rembold A. G., Heilbronn. Printed in Germany.

1924 Heft 8

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Marktplatz unter den Mauern der Oberstadt von Siwa, einer selten besuchten ägyptischen Oase der Libyschen Wüste.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 – Postsparkasse Wien Nr. 79912 – Postscheckamt Prag Nr. 501 502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld u. Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

Inhalt:

Neue Auslandspreise vierteljährlich (Porto besonders): Oesterreich Kr. 18500; Tschechoslowakei Kč. 10.50; Jugoslavien Dinar 26; alle übrigen europ. Länder Schweizer Fr. 2.—. Außereurop. Länder: U. S. A. Dollar 0.35 (Ausg. B entsprechend höher).


Kosmos
Handweiser für Naturfreunde

Höhlenforschung und Höhlenkunde.

Eine Umschau.

Alle Schauer des Geheimnisses weben um das Wort Höhle. Wer denkt da nicht an die Geister der Unterwelt und die Schätze, die sie hüten; an Gnomen und Zauberer, an Räuber und unterirdische Gänge. Wer denkt nicht an Ossians Held, König Fingal, an Simplizissimus' lehrhafte, an Don Quichotes phantastische Höhlenberichte, an Chamissos Männer im Zobtenberge! Die Venedigermandl und Walen des Riesengebirges, das Stuttgarter Hutzelmännlein werden wieder lebendig. Mit Kopisch treten wir die geheimnisvolle erste Fahrt in die Blaue Grotte an, sehen den Forscher im Höhlenlehm von Gailenreuth (im bayr. Reg.Bez. Oberfranken) Wunder über Wunder erleben, denken an das unterirdische Labyrinth von Adelsberg, an Leibniz' Einhorn, die vorgeschichtliche Kannibalenmahlzeit von Krapina; vor unserem Auge wachsen Tropfsteingebilde von märchenhafter Schönheit und Zartheit auf, bildet sich die farbige Pracht der Feengrotten von Saalfeld. Wir treten in Barbarossas gewaltigen Palast, erleben noch einmal die Größe der Kämpfe am Chemin des Dames, tauchen noch einmal in die Rapunzel- und Champignongewölbe tief im Boden Flanderns.....

Es ist ein gutes Stück Romantik, es ist viel sportliches Bemühen, das den Forscher ins Innere der Erde treibt. Doch es ist mehr: Der Wissenschaft vermittelt die Höhlenforschung wichtige Erkenntnisse, und die Volkswirtschaft zieht großen Nutzen aus den Ergebnissen der „Speläologie". Beide Umstände, verbunden mit der Unmöglichkeit, während der Inflationszeit ins Ausland zu reisen, haben der Höhlenforschung auch in Deutschland einen starken Antrieb gegeben, nachdem unsere Nachbarn in Österreich und Böhmen und Frankreich uns vorangegangen waren.

Die Höhlenkunde beschäftigt sich schlechthin mit allen Eigenschaften der Höhlen: Geographische Verbreitung, Entstehung, Form, Inhalt, Veränderungen usw. Darum treffen sich auf diesem Grenzgebiete zahlreiche Wissenschaften, darum vermag die Höhlenkunde wohl jedem etwas zu geben: Geologische, geographische, prähistorische, biologische, kulturgeschichtliche Interessenten kommen auf ihre Rechnung. Dazu kommen — wie gesagt — der romantische und sportliche Reiz, sowie die stets wachsende praktische Bedeutung.

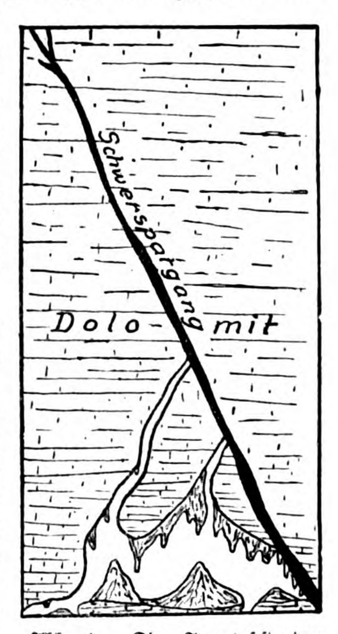


Abb. 1. Die Tropfsteinhöhle bei Bad Thal in Thüringen ist durch das längs des Schwerspatgangs in die Tiefe sinkende Wasser ausgelaugt und mit Tropfstein ausgekleidet worden. (Nach Heß v. Wichdorff.)

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, einen Abriß der Höhlenkunde zu geben; dazu fehlt es an Raum.[1] Vielmehr wollen wir hier nur auf die vielgestaltige Bedeutung dieser jungen Wissenschaft hinweisen und die Hauptergebnisse der Höhlenforschung erwähnen.

Die Aufgabe der Geologie ist es, die Entstehung

[1] Die Grundzüge der Höhlenkunde findet der Leser in den Lehrbüchern der Geologie und z. T. auch der Geographie (z. B. Seydlitz); ferner in Kraus, Höhlenkunde (Wien 1894); Lämmermayr, Die Höhle (Leipzig, Thomas); v. Knebel, Höhlenkunde (Braunschweig 1906); sowie neuerdings in den Veröffentlichungen der „Bundeshöhlenkommission" in Wien (s. u.!).

der Höhlen aufzuhellen. Sie unterscheidet primäre Höhlen, die von vornherein im Gestein vorhanden sind (Riffhöhlen, Lavahöhlen [Kristallkeller] u. a.), und sekun-

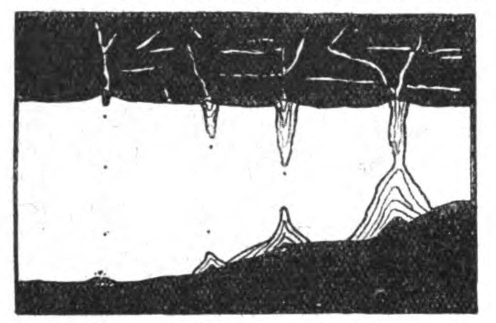


Abb. 2. Schematische Darstellung einer Tropfsteinbildung durch Sickerwasser, das tropfenweise aus Gesteinsspalten in die Höhle eintritt.

däre Höhlen, die jünger sind als das umgebende Gestein. Diese sind weitaus in der Mehrzahl. Meistens ist es das Wasser, das die Höhlen schafft, indem es von Klüften und Spalten aus das Gestein auflöst. Darum sind leichtlösliche und gleichzeitig klüftige Gesteine besonders reich an Höhlen: Gips, Kalk, Dolomit u. a. Als Beispiel für die Entstehung der Höhlen diene Abb. 1, die die Tropfsteinhöhle im Zechsteinbryozoenriff bei Bad Thal in Thüringen im Zusammenhang mit den dortigen Schwerspatgängen zeigt (nach Heß von Wichdorff).

Die Auflösung des Gesteines ist die Vorbedingung für Neubildungen. Das mit gelösten Stoffen beladene Wasser läßt diese beim Verdunsten zurück: es entstehen in Kalkgebieten Tropfsteine (Abb. 2); unter anderen Umständen bilden sich verwickelt zusammengesetzte,

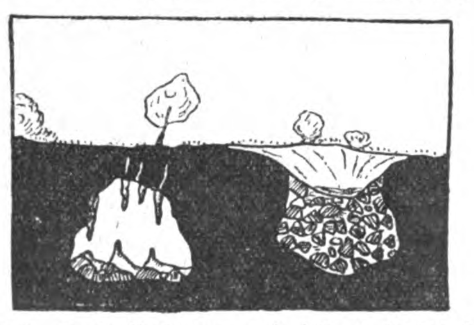


Abb. 3. Durch Auslaugung und Abbruch werden die Decken von Höhlen (in geringer Tiefe unter Tag) schließlich so dünn, daß sie zusammenbrechen; es entsteht ein Erdfall (Doline).

kolloide Mineralien, wie die mannigfachen farbigen Phosphor-, Eisen-, Arsen- usw. Verbindungen in den alten Alaunbergwerken bei Saalfeld in Thüringen.

Mit der Höhlenbildung hängt die Entstehung der Landschaftsform des Karstes eng zusammen; das sind jene felsigen, trockenen Gebiete mit unterirdischen Flußläufen, Wasserschwinden, periodischen Seen, Einsturztrichtern und zahllosen Höhlen, die besonders in Südosteuropa verbreitet sind. In Deutschland finden sich derartige Landschaftsformen z. B. im Gipsgebiet des Südharzes und des Kyffhäusers.

Das wichtigste Kennzeichen des Karstes ist seine Vertikalentwässerung; d. h. alle Niederschläge versickern auf den Klüften des Gesteines in die Tiefe, wo sie sich erst auf einer etwa vorhandenen undurchlässigen Schicht sammeln, um sich dann, gleichwie das Wasser an der Erdoberfläche, jedoch unterirdisch weiterzubewegen. Die Folgen davon sind: Trockenheit und Pflanzenarmut der Oberfläche, Erweiterung der Klüfte, Höhlenbildung, unterirdische Flußläufe (Donauversickerung!) und

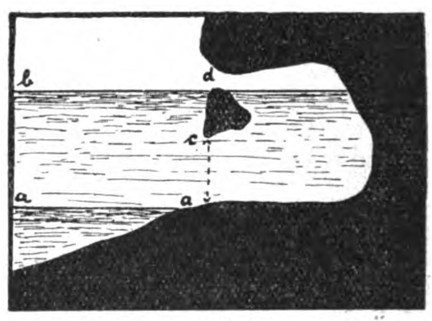


Abb. 4. Durchschnitt durch die Blaue Grotte auf Capri: a früherer; b jetziger Meeresspiegel; a—c unter Wasser gelegener Lichteinlaß (daher das blaue Licht der Höhle!); d künstliches Fenster.

unterirdische Erosion, Hungerbrunnen, die nur zu gewissen Zeiten Wasser spenden, Vaucluse-Quellen, die gewaltige Wassermassen liefern (zutage tretende Höhlenflüsse) usw.

Höhlen, die nach oben erweitert werden, rücken auf diese Weise der Erdoberfläche immer näher; so lange, bis schließlich ihre Decke zu dünn wird, einstürzt und einen Erdfall bildet (Abb. 3).

Ferner interessiert den Geologen z. B. die Abhängigkeit der Höhlen vom tektonischen Bau des Gebirges oder von der Entwicklungsgeschichte des Landes. Ebenso auch den Geographen, wie denn überhaupt auch auf diesem Forschungsgebiet sich Geographie und Geologie eng berühren. Ein bekanntes Beispiel für die Abhängigkeit der Höhlenbildung von der allgemeinen geologischen Geschichte ist die Blaue Grotte auf Capri: Als Strandgrotte von der Brandung herausgearbeitet, geriet sie bei einer

Landsenkung unter den Meeresspiegel. Daraus erklärt sich u. a. auch die merkwürdige Beleuchtung dieser zauberhaft schönen Höhle (Abb. 4).

Ein ganz besonders zeitgemäßes Forschungsgebiet bilden zurzeit die Eishöhlen. Lief doch gerade in diesen Tagen zum ersten Mal der Film „Die Eisriesenhöhle im Tennengebirge" über die Leinwand, hat doch grade die Erforschung der Eisriesenwelt (bisher ist sie auf 25 km Länge bekannt!) in den letzten Jahren weite Kreise mit Staunen erfüllt und von neuem die meteorologisch-physikalische Frage der Eishöhlenentstehung aufgerollt, die noch heute nicht geklärt ist. In der Beilsteinhöhle in Steiermark liegen die Verhältnisse offenbar einfach: Die schwere, kalte Winterluft vermag aus dem Höhlensack nicht aufzusteigen und bleibt deshalb das ganze Jahr über in den tieferen Teilen (Abb. 5). Ähnlich verhalten sich übrigens die unterirdischen Basaltlavabrüche von Nieder-Mendig in der Eifel unweit westlich von Koblenz, die wegen ihrer Kühle seit langem als Bierkeller dienen.

Das Leben, das sich den ungünstigsten Umständen anzupassen weiß, hat auch die lichtlosen Räume des Erdinnern besiedelt. In der ewigen Dunkelheit sind Augen überflüssig, und die Farbstoffe des Tierkörpers entwickeln sich nicht oder nur sehr spärlich. Die Blindheit wird durch Tastorgane ausgeglichen: Man gewahrt oft ungeheuer entwickelte Beine und Fühler (Abb. 6); Flügel verschwinden.

Auch die Pflanze versteht es, sich der

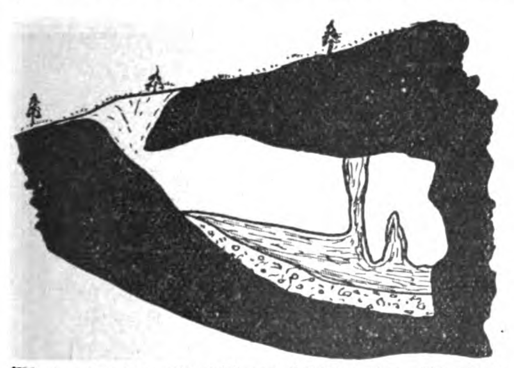


Abb. 5. In der Beilsteinhöhle in Steiermark herrscht jahraus, jahrein eine Temperatur von 0°, da die im Winter in die Höhle fallende kalte und schwere Luft im Sommer nicht durch den engen, trichterförmigen Ausgang entweichen kann. Infolgedessen bildet das niedrige Grundwasser tropfsteinähnliche Eismassen. (Nach Kraus.)

Ungunst der Höhlennatur anzuschmiegen. Natürlich fehlt allen Gewächsen das Grün, da ja das unbedingt nötige Chlorophyll nur im Licht gebildet werden kann. In Höhlen finden sich darum nur farblose, parasitische oder saprophytische Pflanzen, die von verwesenden Stoffen leben: Schimmelpilze, Bakterien u. a. Erst in der Nähe des Höhleneinganges stellen sich Blau- und Grünalgen, Laubmoose und Lebermoose und

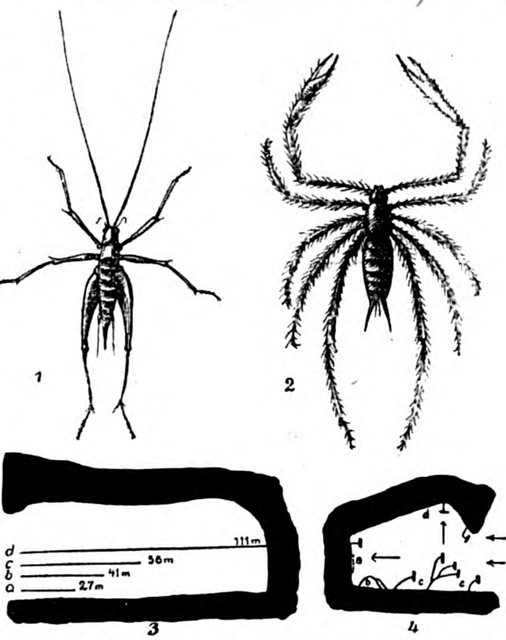


Abb. 6. Wie Pflanze und Tier sich der Höhlennatur anzupassen wissen:
1. Höhlenheuschrecke und
2. Höhlenskorpion: typische Höhlenbewohner mit ungeheuer entwickeltem Tastsinn (Beine, Fühler, Haare usw.);
3. Das Vordringen grüner Pflanzen in der Mixnitzer Drachenhöhle: (a) Blütenpflanzen, b) Farne, c) Moose, d) Algen;
4. Wuchsform und Blattstellung bei Höhlenpflanzen (schematisch): (a) Algen und Moose an der Rückwand, b) auf der Lichtseite bewachsener Felsblock, c) lichtwendig (heliotropisch) gekrümmte Stengel, d) auf Unterlicht eingestellte Pflanze). (1—4 nach Lämmermayr.)

schließlich sogar Farne und andere wenig lichtbedürftige Schattenpflanzen ein.

Im allgemeinen sind die zoologischen und botanischen Eigentümlichkeiten der Höhlen noch wenig bekannt[2], jedoch ist nach den bisherigen Erfahrungen manches wertvolle Ergebnis zu erwarten: So fand man z. B. in einer Alpenhöhle Moose und Farne, die sonst nur in subtropischen Gebieten wachsen, sich hier aber, offenbar infolge der gleichmäßigen Höhlentemperatur, erhalten konnten; oder es stellten sich eigenartige und überraschende Gleichheiten in der Höhlenlebewelt verschiedener Länder, ja Erdteile heraus. Aus solchen Befunden vermögen u. U. der Pflanzen- und Tiergeograph sowie der Geologe weitreichende Schlüsse paläogeographischer und paläoklimatischer Natur zu ziehen, vermögen auf Tierwanderungen in der Urzeit, auf ehemalige, heute

[2] Vgl. auch die früheren Aufsätze im Kosmos-Handweiser 1913, S. 142 und 204 und 1922, S. 54, 124 und 146.

unterbrochene Zusammenhänge der Kontinente, auf Klimaänderungen zu schließen.

Auch der vorgeschichtliche, eiszeitliche Mensch ist als Höhlenbewohner Gegenstand der Speläologie: Im Lehm mancher süddeutschen Höhlen fand man seine Reste zusammen mit denen seiner tierischen Zeitgenossen. Deren Lebensweise läßt Schlüsse auf das Klima zu, unter dem der Mensch seinen Aufstieg begann, das vielleicht die Ursache dieses Aufstieges war. Wundervolle Wandmalereien des Urmenschen, Werkstätten und die Zeugen der kleinen Bedürfnisse seines täglichen Lebens sind uns aus den Höhlen Spaniens und Südfrankreichs, z. T. auch Deutschlands überliefert.

In späterer Zeit dienten die Höhlen anderen Zwecken. In Zeiten der Not, wenn Pest oder Krieg übers Land gingen, hauste in ihnen die verängstigte Menschheit; sie dienten als Vorratsräume und Schatzkammern; der Aberglaube biß sich an ihnen die Zähne aus. Unzählige Sagen woben um die Eingänge ins Innere der Erde und lassen uns noch heute die Sinnesart früherer Generationen erkennen.

Die Schwierigkeiten, die die Wasserverhältnisse der Karstgebiete der Ansiedlung und Ernährung des Menschen in den Weg stellten, zwangen zur Erforschung der Wege des Wassers. Damit war ein erster Anstoß zur planmäßigen Karst- und Höhlenforschung gegeben. Ihre Ergebnisse gestatten dann wieder in Anwendung auf entsprechende Fälle die Beurteilung anderer Gebiete.

Die Tatsache, daß die Flora der Höhlen vielfach besonders üppig ist — d. h. natürlich nur, soweit das Licht eindringen kann, also in der Nähe der Eingänge —, ließ den Gedanken aufkommen, daß der Boden der Höhlen nährstoffreich sei. Die Untersuchungen ergaben auch, daß der aus den Lösungsrückständen des Gesteines entstehende Höhlenlehm infolge seines Reichtums an Tierknochen und Tierkot überaus reich an Phosphorsäure ist und ein treffliches Düngemittel abgibt. So werden vorerst die Mixnitzer Höhlen in Steiermark, die Dünger im Wert von vielen Millionen bergen, in großem Umfange ausgebeutet.

Weiterhin bildet eine einmal zugänglich gemachte Höhle einen zugkräftigen Mittelpunkt des Fremdenverkehrs. Man denke nur an die ungeheuren Besucherzahlen der Feengrotte bei Saalfeld, der Barbarossahöhle im Kyffhäuser, der Heimkehle bei Nordhausen, der Dechenhöhle bei Iserlohn (Preußen (Abb. 7), der Blauen Grotte, der Höhlen von Adelsberg, S. Canziono, Brünn u. v. a. m., und man wird zugeben müssen, daß auch in diesem Sinne die Höhlen eine bedeutsame Rolle in der Volkswirtschaft spielen können.

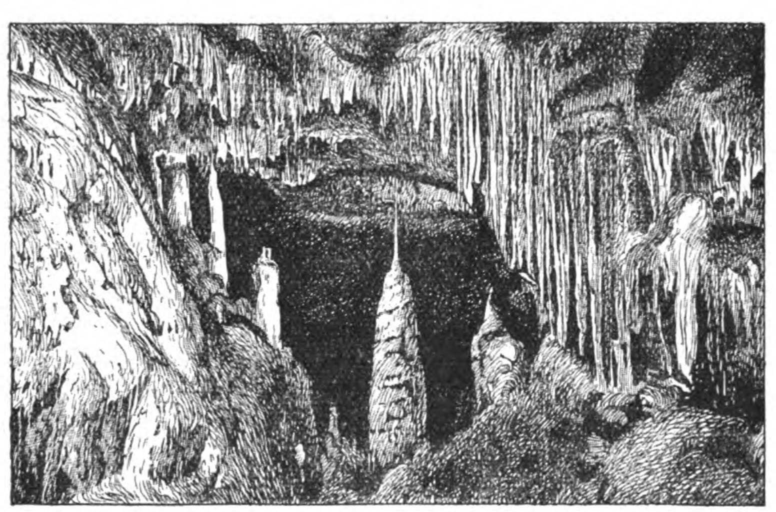


Abb. 7. Die Kaiserhalle der Dechenhöhle enthält vorhangähnliche Deckenzapfen, Kalksinterüberzüge (links) und z. T. gewaltige Bodenzapfen.

Denken wir nun noch daran, daß Höhlen hier und da Heilzwecken dienen (Büdös in Siebenbürgen, Eliopatàk und Monsummano bei Pistoja, die als natürliche Dampfbäder gegen Rheuma und Gicht benutzt werden; radiumhaltige Höhlenluft [Kreuznach] usw.); daß in Flandern Rapunzel und Champignons in künstlichen Höhlen (verlassenen Steinbrüchen) gezogen werden; daß das Eis der Eishöhlen zum ersten Male von einem findigen Zuckerbäcker in Zapodia ausgebeutet wurde, so dürften wir damit wenigstens die allerwichtigsten praktisch-wirtschaftlichen Bedeutungen der Höhlen erwähnt haben.

Überblicken wir alles, so ergibt sich für Deutschland: Förderung des inländischen Fremden- und Reiseverkehrs und Gewinnung von Phosphorsäuredünger, der ganz besonders knapp ist, sind wohl Ziele, die eine

planmäßige Erforschung der heimischen Höhlen rechtfertigen, zumal eine ganze Reihe von Wissenschaften daraus Nutzen ziehen können, der schließlich wieder, wenn auch vielleicht erst nach tausend Umwegen, der Praxis, dem Wiederaufbau zugute kommt.

Es ist deshalb auf das wärmste zu begrüßen, daß sich eine Reihe von Gesellschaften und Vereinen diesen neuen Aufgaben widmen will. Zahlreiche örtliche Vereinigungen sollen in der „Deutschen Gesellschaft für Höhlenforschung und Höhlenkunde" zu Berlin zusammengefaßt werden. Der Zusammenschluß mit den österreichischen Brudervereinen soll die Möglichkeiten des Erfolges erweitern.

Zu nennen wären etwa: in Österreich die Landesvereine für Höhlenkunde in Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Tirol, Kärnten; in Deutschland: Sektion Heimatforschung in Nürnberg, Vereine für Höhlenkunde in Frankfurt a. M. und Dresden, Gesellschaft f. Höhlenkunde und Höhlenforschung in Berlin (Anschrift: Charlottenburg, Kuno Fischer-Platz 1 IV); schließlich der diese Vereine zusammenfassende „Hauptverband deutscher Höhlenforscher" in Wien.

Bemerkenswert ist, daß der österreichische Staat die Erforschung seiner Höhlen durch eine eigene Einrichtung, die Wiener „Bundeshöhlenkommission" vornehmen läßt, unter deren bisherigen Veröffentlichungen die folgenden Beachtung verdienen: „Höhlenkundliche Vorträge" (Allgemeine Höhlenkunde, Höhlenbefahrungstechnik, Entstehung und Ausfüllungsprodukte der Höhlen, Urweltliche Höhlentiere, Tierwelt der Höhlen, Höhlenpflege, Höhlenwirtschaft usw.); „Höhlenführer" (Dachsteinrieseneishöhle, Eisriesenwelt u. a.); „Berichte" und eine Reihe von Monographien (Kyrle, Grundriß der theoretischen Speläologie, ebenso der praktischen Speläologie; Willner, Höhlenwirtschaftskunde; Morton und Gams, Höhlenpflanzen u. a.).

Auch auf dem Gebiet der Höhlenkunde ist unsere Zeit, ist der Weltkrieg bahnbrechend geworden: Aus dem unbestimmt-romantischen Gefühl für die Geheimnisse der Unterwelt ist zielbewußt-klares Streben nach Erkenntnis, nach der Dienstbarmachung auch dieses Stückes Natur geworden, dem dennoch keine Vernunft den Zauber der Romantik ganz nehmen kann.

Austrocknung Norddeutschlands und neue Eiszeit?

Von John Fuhlberg-Horst.

Nach Prof. Halbfaß steht es fest, daß der Grundwasserstand seit Beginn der geschichtlichen Überlieferung in Norddeutschland erheblich gesunken ist. Die Menge des Niederschlages dagegen hat nur in ganz geringem Maße abgenommen. Zur Bronzezeit, vor rund 4000 Jahren, bestand Mecklenburg aus einzelnen Inseln. Die großen Ströme Deutschlands führten 3—5 mal mehr Wasser als heute. Dereinst waren sie noch viel wasserreicher und eilten in riesenhafter Breite, wildströmend, schäumend und sich überstürzend, zwischen dem Moränenschutt zu Tale. Auf den Atlaskarten sieht man den Verlauf der eiszeitlichen Ströme als „Urstromtäler" eingezeichnet, und ein Vergleich dieser Täler mit der heutigen Wasserbreite unserer Flüsse sagt auf den ersten Blick, welche Fortschritte die Wasserverarmung gemacht hat. Der Seeräuber Störtebecker (um 1390) konnte noch auf den vorpommernschen Flüssen weit ins Land hinein fahren, was jetzt wegen des gesunkenen Wasserstandes ausgeschlossen ist. Nun sagt Prof. Halbfaß: Seit 1½ Jahrhunderten ist mit dem Grundwasser Raubbau getrieben worden, und zwar Raubbau größten Stiles. Entwässerungen, Umwandlung der Ströme in Kanäle usw. müssen den Vorrat in viel kürzerer Zeit sich erschöpfen lassen, als es unter normalen Bedingungen der Fall wäre. Was hilft uns die Schaffung von fruchtbarem Neuland, wenn durch die unbegrenzte Fortsetzung der Entwässerungsarbeiten eines Tages allgemeine Verdorrung eintritt? Vor allem muß vermieden werden, daß der Wasserüberfluß des Frühlings nutzlos zum Meere abfließt. Statt Flußregulierungen zum Zwecke schnellerer Schiffahrt lieber die Anlage von Stauwerken und kleinen Talsperren, um zum Zwecke künstlicher Bewässerung das vom Himmel geschenkte Wasser aufzuspeichern. Also: Die Gefahr der Austrocknung droht; es ist aber noch Zeit, ihr zu begegnen. —

Nun die wiederkehrende Eiszeit! — Lange genug hat der vergangene Winter angedauert und hat Schnee und Kälte in solcher Fülle gebracht, daß der Gedanke nahe liegt: Neue Eiszeit steht bevor. Auch hier wollen wir den Ergebnissen der Untersuchung von Fachgelehrten, vor allem des schwedischen Prof. Rutger Sernander, folgen. Er betrachtete die Entwicklung der schwedischen Flora und stellte daraus die Veränderung des Klimas auf der skandinavischen Halbinsel fest. Die Torfmoore geben in der Art ihrer verschie-

denen Zusammensetzung sichere Beweise für die Pflanzen, aus denen sie entstanden sind. Da nun jede Klimaveränderung auch Veränderungen in der Pflanzenwelt mit sich bringt, lassen sich alle Klimaschwankungen durch Aneinanderreihung der seit dem Ende der letzten Eiszeit entstandenen Torflagerstätten festlegen.

Die ersten Jahrtausende nach der Eiszeit waren bedeutend wärmer als die Gegenwart. Es darf angenommen werden, daß diese „nacheiszeitliche" Wärmeperiode zum wenigsten über Nordeuropa, vielleicht über der ganzen nördlichen Halbkugel wirkte. Der Wald zog sich um $1/4$ km höher als heute an der Bergwand empor. Die Sommer waren durchschnittlich so, wie wir sie zurzeit nur als besonders heiße und trockene Ausnahmen kennen. Und die Gletscher vermochten sich nur in der höchsten Höhe übersommernd zu halten. Das war während der Stein- und Bronzezeit. Dann aber kamen etwa um 500 v. Chr. kalte, nasse Jahre mit strengen Wintern wie dem vergangenen, und mit ungewöhnlichen Sommern, wie dem von 1923. Die Klimaverschlechterung hielt an und wurde der Pflanzenwelt und der Menschheit des Nordens wie auch Mitteleuropas bis zu den Alpen hinan zum Verhängnis. Die Gletscher vergrößerten sich wieder, die Waldgrenze wurde bergab gedrängt, und empfindliche Pflanzen wanderten nach Süden hin weg. Mißernte folgte auf Mißernte, und der Mensch der frühen Eisenzeit führte einen schweren Daseinskampf, um so mehr, als es eine Versorgung von anderen, in günstigerem Klima liegenden Ländern damals noch nicht geben konnte. Die Anwendung des Eisens aber mit ihren gesteigerten Möglichkeiten befähigte den Menschen, verlorenes Gebiet zurückzugewinnen oder es anderen Zwecken dienstbar zu machen. Seit dem Ende der Völkerwanderung ist unser Klima im großen und ganzen bis auf einen kurz dauernden Rückschlag im 14. Jahrhundert gleich geblieben.

In der Edda wird folgendes erzählt: „Dann kommt der Winter, der der Fimbul-Winter genannt wird; der treibt Schnee aus allen Windrichtungen, Kälte ist dann viel und scharfe Winde, die Sonne tut keinen Nutzen, drei Winter stoßen zusammen, und nicht ist Sommer dazwischen, und wieder stoßen drei Winter zusammen und dann werden große Kämpfe sein über der ganzen Welt." Durch die Forschungen Prof. Sernanders ist die Deutung dieser Stelle gelungen. Der Fimbulwinter bedeutet nichts anderes als den oben behandelten Klima-Umschwung.

Und nun die Frage: Ist der verflossene Winter dem Fimbulwinter vergleichbar? Da sagt Prof. Sernander, daß die Möglichkeit einer Wiederkehr eiszeitlicher Zustände sehr wohl bestehe! Das will bedeuten, daß die Folge von Eiszeiten noch nicht beendet, sondern daß wir uns in einer Zwischeneiszeit befinden.

Die interessanten Überlegungen, die man an den Vergleich zwischen Prof. Halbfaß und Prof. Sernanders Darstellungen knüpfen kann, überlassen wir dem Kosmosleser zur eigenen Beschäftigung. Eine neue Eiszeit wäre das Gegenteil der Austrocknung, denn eine Eiszeit wird eingeleitet durch ungeheure, nicht endenwollende Schneefälle. Prophezeien ist stets recht gefährlich, und darum sagt Prof. Halbfaß auch nur: Die G e f a h r der Austrocknung liege vor, und Prof. Sernander spricht von der M ö g l i c h k e i t der wiederkehrenden Eiszeit. — —

„Nichts ist dauernd als der Wechsel, nichts beständig als der Tod." Der Pendel ewigen Geschehens schlägt hierhin und dorthin, schwingt zurück und schwingt weiter ohn' Ermatten, immer mit gleicher Kraft und gleichem Willen. Ob der Sinn alles Geschehens Aufbau ist oder Zusammenbruch, das zu entscheiden, soll nicht unsere Sorge sein; denn wer will sich vermessen zu behaupten, dieses sei aufbauend, jenes aber niederreißend? Die Zeit schreitet unaufhaltsam und unumkehrbar vorwärts, und wir schreiten mit, ein jeder an seinem Platze, ein jeder in seiner Arbeit. —

Als modern denkende Menschen wissen wir, daß manches, was uns heute vielleicht als Unmöglichkeit erscheint, in der Zukunft Wirkliches werden kann. Und wenn das Gespenst der Wasserversiegung drohen oder wenn neue Eiszeit ihre todeskalten Finger nach Nordeuropas fruchtbaren Fluren ausstrecken sollte, — der Mensch wird Mittel und Wege finden, sich seiner Haut und seiner Kultur zu wehren, sie zu verteidigen und siegreich zu behaupten.

Das deutsche Rassengemisch und seine Entstehung.[1]

von Prof. Dr. Adolf Basler.

Tacitus berichtet mit Verwunderung, daß die ganze doch so zahlreiche Masse der Germanen denselben Körperschlag zeige, und nennt die Germanen „eine nicht mit fremden Stämmen verquickte“, sondern „eine eigene, reine, nur sich selbst gleiche Rasse“. Wer versuchte, diesen Ausspruch durch Körpermessungen an den heutigen Deutschen zu beweisen, würde eine große Enttäuschung erfahren, denn die Bevölkerung Deutschlands — wie übrigens auch die der anderen Völker — zeigt ein buntes Bild der verschiedensten Rassenmerkmale. Wir finden kleine und große Menschen, dicke neben schlanken, dunkelhaarige neben blonden, ein Zeichen dafür, daß wir ein Gemisch von zahlreichen Rassen vor uns haben.

Solche Rassen, d. h. Menschengruppen, „die sich durch die ihnen eignende Vereinigung körperlicher Merkmale und seelischer Eigenschaften von jeder anderen Menschengruppe unterscheiden und immer wieder nur ihresgleichen zeugen“, gibt es innerhalb des deutschen Sprachgebiets vier, die in der Reihenfolge beschrieben seien, wie sie durch den Anteil an der Gesamtbevölkerung bedingt ist.



Abb. 1. Nordischer Schädel in Seiten- und Vorderansicht.

Die Angehörigen der nordischen Rasse zeichnen sich durch hohen Wuchs, breite Schultern und verhältnismäßig schmale Hüften aus. Die Körpergröße beträgt beim Manne im Mittel 176—180 cm. Die Hände sind mittelbreit; eine Umrißlinie über die Finger-, bezw. Zehenspitzen hinweg nimmt einen zugespitzten Verlauf. Die Fußwölbung ist hoch; die Schenkel scheinen im männlichen Geschlecht hager; die Arme und Beine sind mittelmäßig lang. Bei keiner anderen Rasse ist der Unterschied zwischen Mann und Frau so deutlich wie bei der nordischen. Im weiblichen Geschlecht sind die Hüften breiter als beim Mann, und das Fettpolster ist dicker. In der nordischen Rasse kommen die sog. „falschen Mageren“ vor, weiblich voll gestaltete Frauen, die in der Kleidung mager erscheinen.

Das Hinterhaupt erstreckt sich weit nach hinten, was besonders an dem Schädel (Abb. 1) leicht zu sehen ist. Wird durch den äußeren Gehörgang eine senkrechte Linie gezogen, und dadurch der Schädel in einen vorderen und hinteren Abschnitt zerlegt, dann ist der hintere Teil ebenso lang, manchmal sogar länger als der vordere. Die größte Breite des Schädels beträgt im Mittel 74% der größten Länge. Die Breite des Gesichtes verhält sich zu dessen Länge wie 10:9 oder wie 10:10. Das bedeutet, daß auch das Gesicht lang und schmal ist. Die Stirn ist schmal, etwas zurückweichend mit deutlich ausgesprochenen Oberaugenwülsten und Stirnnasenwulst. Die Nase ist hoch gebaut, gerade oder leicht gebogen (vergl. Abb. 2), mitunter geht sie ohne deutlichen Einschnitt in die Stirn über (griechisches Profil). Die Jochbögen stehen nur wenig ab. Das Kinn springt scharf vor. Hinter den dünnen Lippen stehen die Zähne sehr dicht. Die tief eingebetteten Augen haben graue oder blaue Farbe. Die Haut ist pigmentarm. Die

[1] Das Genauere ist zu finden bei H. F. K. Günther, Rassenkunde des Deutschen Volkes. J. F. Lehmanns Verlag, München, III. Aufl. 1923. Dem mit großem Fleiß und Geschick ausgearbeiteten Werke sind auch die Abbildungen entnommen.


Abb. 2. Herr aus westfälischem Uradel (nordisch).

Haare sind blond, glatt oder mäßig gelockt. Die Behaarung ist reich. Die Männer zeigen starken Bartwuchs.

Die Nordrasse besitzt hervorragende Begabung für Taten des Krieges und für Staatskunst, Eigenschaften, die mit dem dort besonders ausgebildeten Unternehmungsgeist zusammenhängen dürften. Aber auch in Philosophie und wissenschaftlichem Denken, sowie in künstlerischem Wirken sind gewaltige Leistungen zu verzeichnen. Immer wieder wird die große Reinlichkeit hervorgehoben. Einen dunklen Punkt im Seelenleben der Nordrasse spielt die verhältnismäßig große Neigung zum Selbstmord.

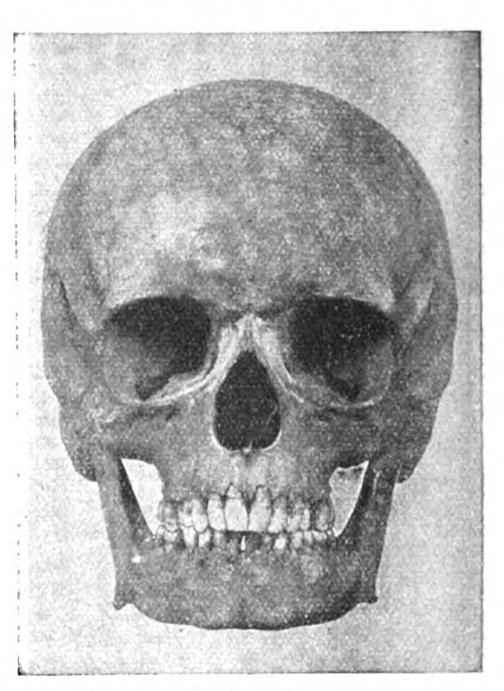
Die in Deutschland nächst verbreitete Rasse — die alpine oder nach Günther die ostische — stellt in jeder Beziehung das Gegenstück zur nordischen dar. Bei ihr ist alles in die Breite gezogen. Einen typischeren Vertreter als Justinus Kerner, dessen Bildnis untenstehend in Abb. 3 wiedergegeben ist, könnte man kaum finden.

Die größte Schädelbreite beträgt im Mittel 88% der Länge; sie kann sogar bis zu 100% steigen. Das Gesicht geht, durch die stark vorspringenden Jochbögen bedingt, in die Breite (Abb. 4). Wird der Schädel von oben betrachtet, dann können die Jochbögen gerade noch von oben gesehen werden (Abb. 5), was bei den anderen europäischen Rassen gewöhnlich nicht der Fall ist. Der Kopf, der von hinten oft kreisrund aussieht, beginnt unmittelbar über dem Rockkragen.


Abb. 3. Justinus Kerner (alpin).

Im scharfen Gegensatz zur Nordrasse ist der hinter dem äußeren Gehörgang liegende Teil des Schädels kurz und hoch. Die Stirn ist steil, dabei rund gewölbt. Überaugenwülste und Stirnnasenwulst fehlen. Die von gewölbten Augenbrauen umrahmten, weit voneinander abstehenden Augen sind nach vorn flach eingebettet. Die wenig vorspringende Nase erscheint meist leicht eingebogen, manchmal gerade, immer stumpf. Das Kinn ist stumpf gerundet. Wegen der Breite besitzen die Zähne größere Zwischenräume. Aus diesem Grunde sollen Zahnkrankheiten nur halb so häufig vorkommen wie bei der Nordrasse.

Die Haut ist gelblich bis bräunlich und angeblich weniger durchblutet als bei der nordischen Rasse; sie neigt zu Runzelbildung.


Abb. 4. Alpiner Schädel von vorn.

Das dunkle Haupthaar ist so reich wie bei der Nordrasse, aber kürzer, der Bartwuchs schwächer. Das Haar selbst ist dick, hart und straff; es läßt sich nicht glatt legen. Die Regenbogenhaut des Auges ist braun. Der Form des Gesichtes entspricht der ganze Körper. Der Mann besitzt eine mittlere Körpergröße von 163 cm oder weniger. Der Körperbau ist breit, schwerfällig; Arme, Beine und Finger sind kurz. Die Fußwölbung ist niedrig.

Der ostische Mensch zeichnet sich durch Seßhaftigkeit, Geduld, Fleiß und Anhänglichkeit aus. Er ist „ein bequemer und zufriedener Nachbar, ein fügsamer und ruhiger Untertan. Er ist

der eigentliche, an sich, seine Familie, seinen Gelderwerb und seine Ruhe denkende Spießbürger".

Die dinarische Rasse hat sich am meisten in den dinarischen Alpen erhalten, daher der Name.

Die dinarischen Menschen haben mit 174 cm annähernd die gleiche Körpergröße wie die Angehörigen der Nordrasse. Hals und Arme sind kürzer. Die Daumennägel sollen häufig auffallend lang und schmal sein.

Die Schädelbreite beträgt 84—86% der Länge; dieses Verhältnis ist aber im Gegensatz

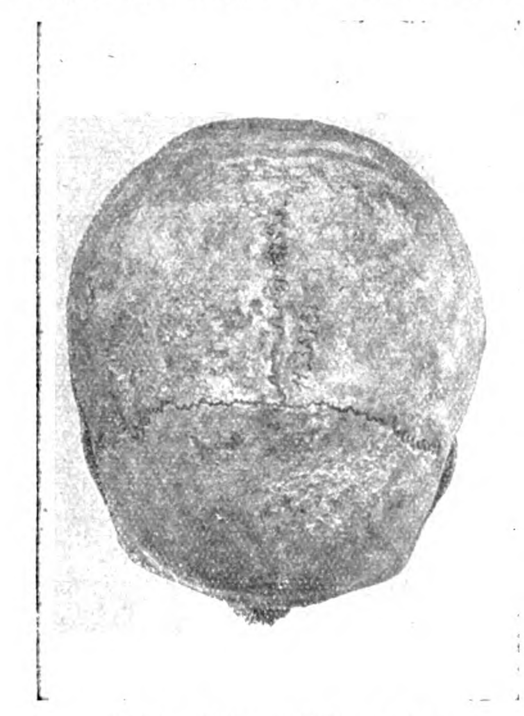


Abb. 5. Alpiner Schädel von oben.

zur alpinen Rasse dadurch bedingt, daß das Hinterhaupt außerordentlich kurz ist. Es erscheint häufig wie mit einem Beil abgehackt (Abb. 6). Der Teil des Schädels hinter dem Gehörgang ist ganz besonders kurz.

Die Stirn ist zurückgeneigt wie bei der Nordrasse, aber nicht so weit wie bei dieser; sie erreicht oft eine bedeutende Höhe. Das Gesicht ist ziemlich schmal.

Der Eindruck des langen Gesichtes wird noch durch den hohen Unterkiefer verstärkt. Überhaupt zeigt der Unterkiefer eine eigentümliche Gestalt. Der Winkel, den der aufsteigende Ast mit dem Körper bildet, ist stumpfer, so wie es bei anderen Rassen nur im höheren Alter vorkommt (Abb. 7).



Abb. 6. Dinarische Rasse (badischer Schwarzwald).

Im Leben scheint der Unterkiefer oft vorgeschoben („Habsburger Lippe"). Die Überaugenwülste sind mäßig ausgebildet und liegen oft so tief, daß die nur wenig gebogenen, dicht behaarten Augenbrauen auf ihnen sitzen. Die Nase springt stark vor, ist in ihrem knöchernen Teil kräftig und beschreibt oft einen scharfen Winkel. Die dinarische Rasse kann sich rühmen, mit der armenoiden zusammen die größte Nase der ganzen Welt zu besitzen. Nicht ganz selten kommen schiefe Nasen vor. Die Weichteile des Gesichtes sind fleischig, die Nasenlippenspalte ist tief eingeschnitten. Die Ohrmuschel ist groß und fleischig. Die Haut ist bräunlich, an manchen Körperstellen noch dunkler, so z. B. nicht selten beim weiblichen Geschlecht um die Augenlider. Die Haare sind schwarzbraun bis schwarz, meist lockig. Körperbehaarung und Bartwuchs sind oft auffallend stark. Damit hängt der nicht selten auftretende Frauenbart zusammen. Der Schnurrbart ist buschig und lang. Die Augenfarbe ist dunkelbraun, beinahe schwarz.

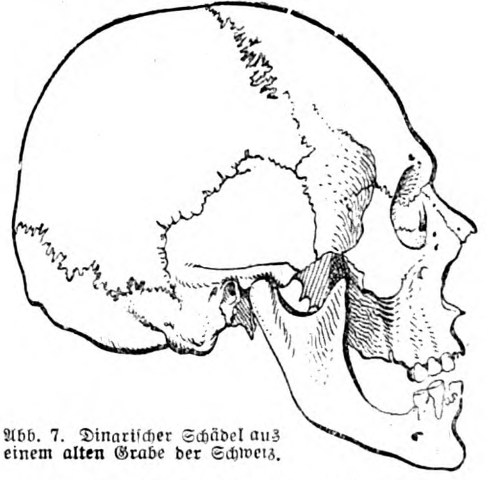


Abb. 7. Dinarischer Schädel aus einem alten Grabe der Schweiz.

Die dinarische Rasse zeichnet sich durch Heldenmut, schöpferische Begabung und Ehrgefühl aus. In ihr ist außerdem eine gewisse Derb-

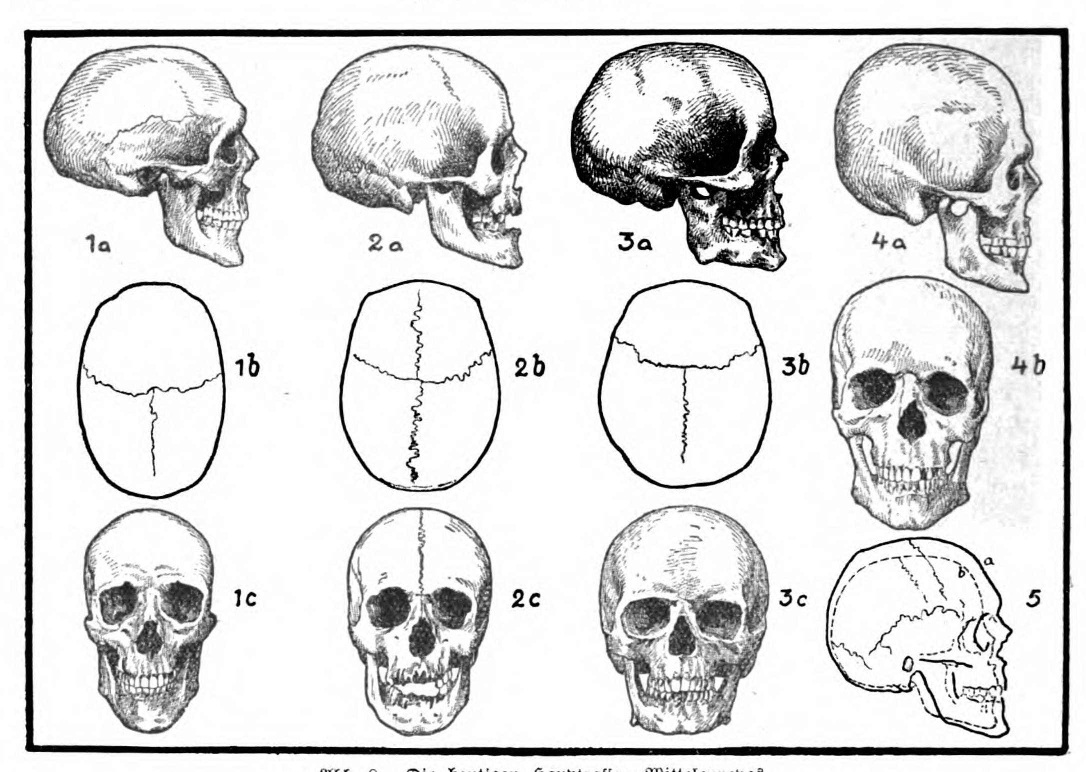


Abb. 8. Die heutigen Hauptrassen Mitteleuropas.
1a—c nordische Rasse, 2a—c Mittelmeerrasse oder westische Rasse, 3a—c alpine oder ostische Rasse, 4a u. b dinarische Rasse. 5 zeigt den Unterschied der Geschlechter an einem Schädel der alpinen Rasse, a männlich, b weiblich. (Nach Eckher.)

heit, ja Roheit mit Sentimentalität in merkwürdiger Weise gepaart.

Die **Mittelmeerrasse** (Mediterrane Rasse) oder **Westrasse** soll nur in groben Umrissen beschrieben werden, weil sie nie auf deutschem Boden ansässig war und auch heute nur 2% der deutschen Gesamtbevölkerung ausmacht. Der Schädelbau erinnert an den bei der Nordrasse; nur ist der Kopf im ganzen zierlicher. Der westische Mensch ist klein, im Mittel 160 cm hoch, dabei aber schlank und beweglich. Haut, Haare und Augen sind dunkel. In seelischer Beziehung ist er leidenschaftlich und beweglich; auch fällt er mitunter den anderen Rassen durch seine ausgeprägte Geschlechtlichkeit auf.

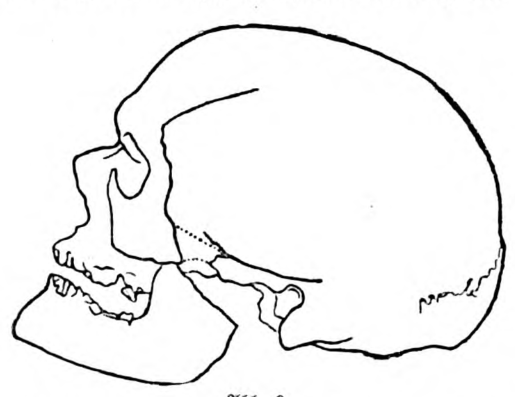


Abb. 9.
Schädel eines alten Mannes der Crô-Magnon-Rasse.



Abb. 10. Dame mit Merkmalen der Crô-Magnon-Rasse (Norwegen).

Die seelischen Eigenschaften der europäischen Rassen lassen sich kurz **ungefähr** bezeichnen, wenn man sie nach den vier Temperamenten des **Hippokrates** benennt. Danach müßte man die nordische Rasse „melancholisch", die mediterrane „sanguinisch", die alpine „phlegmatisch" und die dinarische „cholerisch" nennen. Zur besseren Übersicht sind die 4 Schädeltypen oben noch einmal nebeneinander abgebildet (Abb. 8).

Die beschriebenen Rassen, die sich heute vielfach nur noch in Mischung in unserem Volkskörper finden, sind vor vielen Tausenden von Jahren entstanden.

Wie die alpine Rasse, die unstreitig Beziehungen zur mongolischen aufweist, nach Europa kam, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. Es ergibt sich aber leicht die Annahme, daß bei den zahlreichen innerasiatischen Vorstößen nach Europa eine Menschengruppe im Abendlande zurückblieb, die sich durch Auslesewirkungen in anderer Richtung entwickelte als der in Innerasien verbliebene mongolische Zweig. Die ältesten Vertreter der so entstandenen Rasse zeigen sich gegen Ende der Altsteinzeit als „Fursoozrasse". Sie scheint sich hauptsächlich im Alpengebiet seßhaft gemacht zu haben und hat sich weiterhin in zwei Verzweigungen ausgebreitet. Der eine Strom ging über das Rhônetal in die Auvergne und von da in südwestlicher Richtung bis zu den Pyrenäen. Der andere, der für Deutschland wichtiger ist, führte die Rasse gegen Norden. Die Siedlungszüge der Ostrasse darf man sich jedoch nicht als kriegerische Eroberung, nicht einmal als Einwanderung in großen Massen vorstellen, sondern als friedliche Durchdringung, als „Einsickerung".

Die **d i n a r i s c h e** Rasse ist erst während der jüngeren Steinzeit in Europa eingedrungen und stellt wahrscheinlich eine Abzweigung der armenoiden Rasse dar.

Im Gegensatz dazu stand die Wiege der beiden anderen Rassen sicher auf europäischem Boden.

In der zweiten Hälfte der Alt-Steinzeit tauchen im Westen und Süden Europas zwei langschädlige, schon ganz neuzeitlich aussehende Menschentypen auf, die **A u r i g n a c**- und etwas

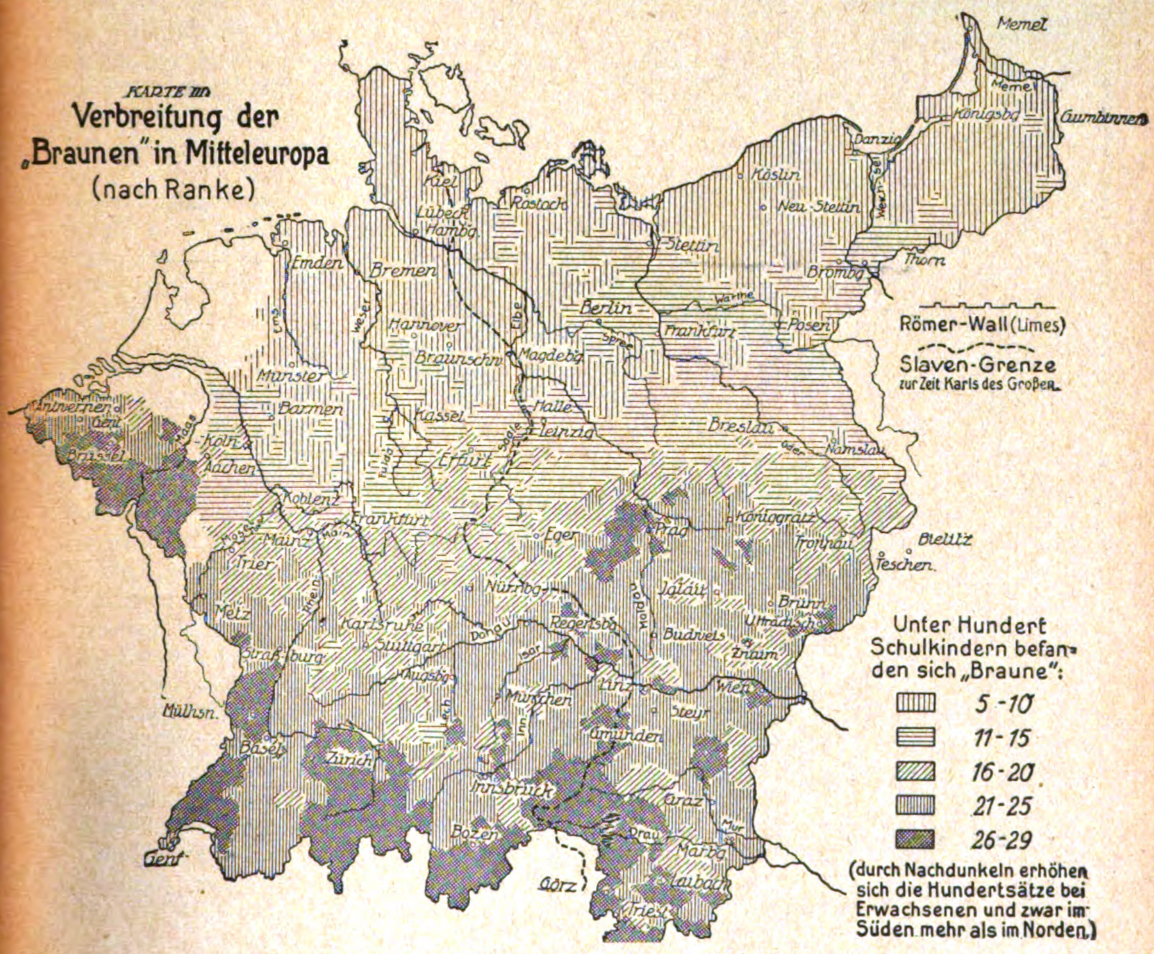


Abb. 11. Übersichtskarte über die Verteilung der Hautfarbe.

später die Crô-Magnonrasse. Aus einer davon oder aus beiden haben sich wahrscheinlich Mittelmeerrasse und Nordrasse entwickelt. Während die Mittelmeerrasse sich ungefähr in den Gegenden, in denen sie entstanden ist, erhalten hat, ging der Umbildung zur Nordrasse eine Wanderung nach Norden voraus. „Die Rasse von Crô-Magnon erscheint in Europa gleichzeitig mit einer Welle kälteliebender Tiere (z. B. Mammut, Auerochs, Renntier) und wird daher auch die Rasse der Renntierjäger genannt. Sie ist die Schöpferin der verhältnismäßig hochstehenden Gesittung der spätesten Altsteinzeit, ist die Schöpferin der bildenden Kunst jenes Zeitraums und in jeder Hinsicht leiblich und geistig so ausgezeichnet, daß manche Forscher sie mit Bewunderung genannt haben." Das Gesicht ist im Verhältnis zu dem langen Schädel niedrig gebaut. Aus Funden läßt sich schließen, daß die Renntierjäger mit den Renntieren, auf die sie als reine Jägerbevölkerung angewiesen waren, „einer einsetzenden Erwärmung unseres Erdteiles ausgewichen und nach Norden ausgewandert sind". Manches spricht dafür, daß diese Rasse in Schweden durch bestimmte Ausleseyorgänge zur nordischen Rasse umgezüchtet wurde. Auch heute kommen in Schweden und Norwegen noch Menschen vor mit einem im Vergleich zur langen Kopfform eigentümlich niedrigen Gesicht mit anscheinend verhältnismäßig niedrigen Augenhöhlen, kürzerer Nase und breiterem Unterkiefer (Abb. 10). Diese Menschen scheinen die Merkmale der Crô-Magnon-Rasse beibehalten zu haben (vgl. Abb. 9).

Versuch zu einer Darstellung der Gebiete stärksten Vorwiegens der
nordischen R. westischen R.
ostischen R. dinarischen R.
vorderasiatischen Rasse
orientalischen Rasse
mongolischen "
hamitischen "
negerischen "

Abb. 12.

Zum Teil durch den kärglichen Boden der nordischen Heimat gezwungen, zum Teil durch den angeborenen Tatendrang getrieben, begann die Nordrasse bald nach ihrem Entstehen sich auszubreiten. Welle auf Welle stürmten die nordischen Scharen gegen Süden und erreichten selbst die jenseitige Küste des Mittelmeeres, fluteten schon im fünften Jahrtausend v. Chr. über die östlichen Teile Europas bis nach Asien (Sumerer) und erreichten sogar die Westgrenze Chinas (Tocharer). Ihr Siegeszug vollzog sich „in schwerer Rüstung; Burgen bezeichnen den Weg". Sie zwangen den unterworfenen Völkern ihre eigene Gesittung und ihre eigene Sprache auf.

Durch die neue Umwelt, durch die Verbindung mit den eingeborenen Rassen, die, wie z. B. die mediterrane Rasse, schon eine eigene hohe Gesittung hatten, wurde ein neuer Anstoß zur Kulturentfaltung gegeben. Es entstanden neue Sprachen, doch alle im Geiste der nordischen Sieger. Es ist dies jene Sprachengruppe, die wir als indogermanisch bezeichnen. So tauchen in der Geschichte neue Völker auf, deren Namen wir, soweit sie sich in den frühesten Zeiten auf deutschem Boden entfalteten, nicht mehr zu nennen vermögen. Erst aus der späteren Zeit kennen wir die Kelten und einige Jahrhunderte nachher die Germanen.

Daß in Norddeutschland immer noch der nordische Typus vorherrscht, ist aus der Karte (Abb. 11) zu ersehen, die die Verteilung der Hautfarbe darstellt. Die Verbreitung der verschiedenen Rassen über Europa und die angrenzenden Gebiete der anderen Weltteile hat Günther ebenfalls in einer überaus lehrreichen Karte (Abb. 12) darzustellen versucht.

Wenn man bedenkt, daß für alle die beschriebenen Rassenwanderungen Deutschland den Brennpunkt bildete, so ist es zu verstehen, daß die „nicht mit fremden Stämmen verquickte reine Rasse" in keiner Gegend Deutschlands mehr zu finden ist. Wenn trotzdem, wie auf den Karten (Abb. 10 u. 11) zu ersehen ist, der eine deutsche Gau einen überwiegenden Teil nordrassiger Menschen enthält, ein anderer der Hauptsache nach alpine, so muß diese Tatsache geradezu mit Bewunderung erfüllen über die zähe Kraft, mit der sich manche Rassen vielleicht seit Myriaden von Jahren mit eisernen Ketten an ihre Umgebung fesseln.

Von demselben Verfasser wird demnächst erscheinen: **Einführung in die Rassen- und Gesellschaftsphysiologie, mit vielen erläuternden Abbildungen** (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung). Auf das verdienstvolle Werk sei schon jetzt empfehlend hingewiesen. Die Schriftleitung.

Bodensee-Fischerei.

Von Dr. E. Scheffelt.

Die weite Fläche des Bodensees ist selten ganz unbelebt. Wenn auch der Dampferverkehr zurzeit stark eingeschränkt ist, so sind doch fast immer — stärkere Sturmzeiten natürlich ausgenommen — Fischerboote zu erblicken, ein wohltuender Ruhepunkt für das von Glanz und Geflimmer geblendete Auge. Zunächst sieht man in der Nähe des Landes einige „Haldenfischer", die am Abfall des Ufergebietes an der steilen Seeböschung (Abb. 1) ihre Netze „gesetzt" haben. Diese Fischer wollen besonders den Kilch (Coregonus acronius Rapp.), den Gangfisch (Coregonus macrophtalmus Nüssl.) und die Trüsche (Lota vulgaris L.) erbeuten; oft geht ihnen auch der stattliche Sandfelchen (Coregonus Schinzii helveticus var. bodensis Fatio) ins Netz oder ein Karpfen, ein Hecht, ein Brachsenschwarm. Weiter landwärts, auf der sogen. „Wysse", wo der Grund weißgrünlich durchschimmert, und Armleuchteralgen den sandigen Boden überziehen, werden selten Netze oder Reusen angebracht, höchstens zur Laichzeit der Schleien, Karpfen, Hechte und Brachsen. Auch die „Landwatt", ein vom Ufer aus durch vier Männer gezogenes Netz, streift die seichte Uferbank ab, und endlich soll noch die „große Reuse" oder das Trappnetz erwähnt werden, ein Fanggerät von größten Ausmaßen, das in Württemberg versuchsweise in wenigen Stücken zugelassen ist.

Die Uferfischerei spielt an andern Seen, die geringeren Spiegelschwankungen ausgesetzt und in ihrem Ufergebiet besser mit Wasserpflanzen bestanden sind, eine größere Rolle als am Bodensee. Hier ist die „Hochseefischerei", d. h. das Fischen in der sogen. pelagischen Zone, ausschlaggebend für den Jahresertrag; dasselbe starke Zurücktreten der Uferfischerei oder der Fischerei in der „Litoralregion" finden wir wohl in allen oligotrophen (nahrungsarmen) Seen Europas. Es sind eben die oligotrophen Seen am Alpenrand noch verhältnismäßig jung, sie haben auch noch tiefer kaltes Wasser, aber wenig seichte Buchten, in denen das Wasser sich erwärmen, und Unterwasserpflanzen sich dicht ansiedeln könnten. Anders die eutrophen (nahrungsreichen) Seen Norddeutschlands mit schwachem Durchfluß, geringen Spiegelschwankungen und starkem Pflanzenbewuchs in dem ausgedehnten seichten Ufergebiet. Daß auch Seen in Alpennähe sich dem eutrophen Typus nähern können, zeigen der Zürichsee, der Chiemsee und der Untersee, das ist der Bodensee westlich von Konstanz. Es ist übrigens in dieser Abhandlung unter Bodensee immer nur der Obersee zu verstehen.

Über das Verhältnis von Hochsee- zu Uferfischerei im deutschen Seeanteil gibt folgende Übersicht Auskunft, die zugleich den Leser über die wichtigsten Fischarten unterrichtet.

Jahr 1920, Hochseefischerei:

	Blaufelchen	183 771	kg
O	Seeforellen	6 386	„
	Saiblinge	339	„
	Gesamtmenge	190 496	kg

Jahr 1920, Ufer- und Haldenfischerei:

+	Gangfisch	14 820	kg
	Sandfelchen	6 431	„
	Kilch	1 294	„
	Maräne	166	„
O	Bachforelle	835	„
O +	Regenbogenforelle	4	„
O	Äsche	85	„
	Rutte-Trüsche	1 322	„
O +	Hecht	4 718	„
O +	Zander	152	„
O	Barsch-Kretzer	12 931	„
	Karpfen	961	„
	Brachsen	6 937	„
	Schleien	697	„
	Barben	21	„
O	Aale	352	„
=	Weißfische	7 623	„
	Gesamtmenge	59 349	kg

Bemerkungen zu dieser Liste: Die mit + bezeichneten Fische werden nicht selten auch „im Schweb“ gefangen, gehören also z. T. zu den Hochsee-Erträgnissen. Die mit O bezeichneten Fische werden in nicht unbeträchtlichen Mengen auch von den Sportfischern erlegt. Diese Mengen fehlen jeder Statistik.

= Unter Weißfischen sind Nasen (Chondrostoma nasus), Schuppfische (Alet, Squalius cephalus), Laugele (Alburnus lucidus) u. a. zu verstehen.

Man sieht, daß die Uferfischerei nur 1/3 der Hochseefischerei ausmacht oder nur 24% des Gesamtfanges. In dem für die Fischerei sehr guten Jahre 1913 machten die in Ufernähe gefangenen Fische sogar nur 11% der Gesamtmenge aus, während die Blaufelchen-Ausbeute alle andern Zahlen mit 277 000 kg gewaltig überwog.

Der Blaufelchen ist der „Brotfisch“ des Berufsfischers. Dem Gedeihen dieses Tieres widmet man schon seit drei Jahrzehnten größte Aufmerksamkeit; man sucht den kostbaren Fisch nach Kräften zu mehren oder mindestens auf dem gleichen Stand zu halten. Befürchtet man doch, daß die natürliche Vermehrung dieses Fisches mit seiner Vertilgung durch die Netze nicht gleichen Schritt halte, denn der Blaufelchen laicht an der Oberfläche des Sees, aber über den größten Tiefen, meist in der ersten Dezemberhälfte. Die Eier nun, von denen wahrscheinlich ein Teil nicht einmal befruchtet ist, sinken in große Tiefen ab, unterwegs aber lauern schon verlaichte, also wieder hungrige Blaufelchen oder junge, noch nicht fortpflanzungsfähige Tiere auf den Laich der Artgenossen. Dann ist die Trüsche, die in großen Tiefen noch vorkommt, ein äußerst gefährlicher Laichräuber, und Trüschenmägen, die man im Januar untersucht, sind voller Felcheneier. Endlich kommt der Tiefseesaibling als Eiervertilger in Betracht. Im Schlamm angekommen, droht dem Ei Verpilzung; auch kann man an ein Zugedecktwerden mit Schlamm zu dieser Jahreszeit wohl denken. Wenn auch der Rhein im Winter keine schlammbeladenen Fluten bringt, so kann doch eine plötzliche Schneeschmelze im Hügelland oder Mittelgebirge (Oberschwaben oder Allgäu) die kleineren Zuflüsse gewaltig zum Anschwellen bringen. So hatte die Argen im Januar 1923 ein sehr starkes Hochwasser, das sicher eine große Schlammenge bis weit in den See führte und dort zur Ablagerung brachte.

Daher hat man teils schon in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts in verschiedenen Bodenseeorten Brutanstalten errichtet und die Fischer angewiesen, den auf dem See gewonnenen Laich da abzuliefern. In sog. Zugergläsern, die von unten nach oben mit Wasser durchströmt werden, entwickeln sich in gut gepflegten Anstalten 80—90% der befruchteten

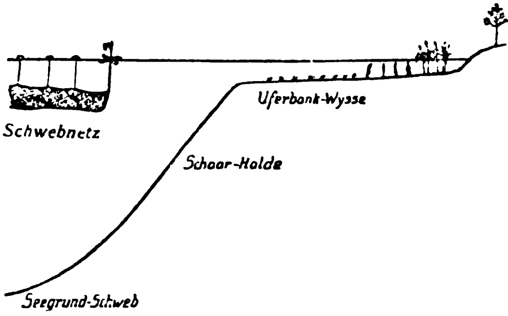


Abb. 1. Vertikale Ufergliederung des Bodensees.

Eier und können als 1,1—1,3 cm lange Fischchen im Februar dem See übergeben werden. Obwohl die Bedingungen, unter denen die Eier in den Brutanstalten zur Entwicklung gebracht werden, von den natürlichen Lebensbedingungen am Grund des freien Sees stark abweichen, glaubt man doch, dadurch dem See trotz wachsender Fischerzahl und verbessertem Fischereiverfahren den Blaufelchenbestand einigermaßen zu erhalten. Solange wir eben über die Lebensweise der jüngsten Felchenstadien und über das Schicksal des künstlich erbrüteten Fischchens nicht besser unterrichtet sind, müssen wir bei dem oben angedeuteten Aufzuchtverfahren bleiben. Zu hoffen ist freilich, daß dem Langenargener Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung einige Verbesserungen der bisher geübten Erbrütungsweise gelingen werden.

Dieses Institut soll auch erforschen, wie sich der Blaufelchen-Bestand durch starken Fischfang, mit der wechselnden Nahrungsmenge (die Blaufelchen sind Planktonfresser) sowie durch Witterungseinflüsse ändert. Es werden jährlich, be-

sonders zur Laichzeit, Tausende von Fischen untersucht, um festzustellen, welche Jahresklassen hauptsächlich gefangen werden. Unerwünscht wäre es, wenn nur vierjährige Fische, d. h. solche, die zum ersten Mal fortpflanzungsfähig sind, erbeutet würden. Dann wäre die natürliche Fortpflanzung aufs äußerste gefährdet; denn viersömmerige Fische, im Sommer gefangen, kämen dann überhaupt nie zur Fortpflanzung, weil diese erst im Dezember stattfindet. Auch wächst der Fisch bis zum Ende des fünften Jahres noch gut ab, und endlich kommen die Fischer, wenn nur kleine Fische gefangen werden, in Versuchung, die Maschenweite ihrer Netze zu verkleinern, wodurch dann erst recht viel „untermäßige" und unreife Tiere gefangen werden. Kommt es an einem See soweit, so ist er bald ausgefischt, denn die Vertilgung steht dann in keinem Verhältnis mehr zur Vermehrung. — Vom sechsten Jahre ab wird das Verhältnis des Wachstums zur aufgenommenen Nahrungsmenge beim Blaufelchen immer ungünstiger. Es wird daher vom fischereiwirtschaftlichen Standpunkt kein Wert auf ältere Felchen gelegt, die verhältnismäßig mehr fressen, als es ihrer Gewichtszunahme entspricht; sie nehmen dann nur den jüngeren, raschwüchsigen Altersklassen die Nahrung weg.

Denjenigen also, die den Fischreichtum des Bodensees für unerschöpflich halten, sei gesagt, daß fast die Hälfte aller gefangener Blaufelchen vierjährig und nur etwa 38% fünfjährig sind, und daß der Rest, etwa 15%, höheren Altersklassen angehört. Wenn auch die Laichperiode von 1923 günstig war und einen großen Prozentsatz schöner Fische brachte, so sollten wir doch nicht allzu zuversichtlich sein; denn bald werden vierjährige Fische über die Hälfte des Fanges ausmachen. Es werden also dann zuviel Fische, die noch nie die Möglichkeit zur Fortpflanzung hatten, weggefangen. Wir können uns aber aus verschiedenen Gründen nicht völlig auf die Brutanstalten verlassen und ihnen nicht die ganze Sorge um die Felchenvermehrung aufbürden.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf Abb. 2, die uns die Fangstatistik seit 1909 vorführt. Wir sehen in der obersten Kurve, die uns den deutschen Gesamtfang in Kilogramm angibt, einen Anstieg von 1911 an, der zu dem Höhepunkt 1913 führt. Man bringt diesen Anstieg mit der Einführung des Motorbootes in Zusammenhang, das eine viel ausgiebigere Fischerei als das Ruderboot gestattet. Auch ist das Klusgarn um diese Zeit in der Osthälfte des Sees

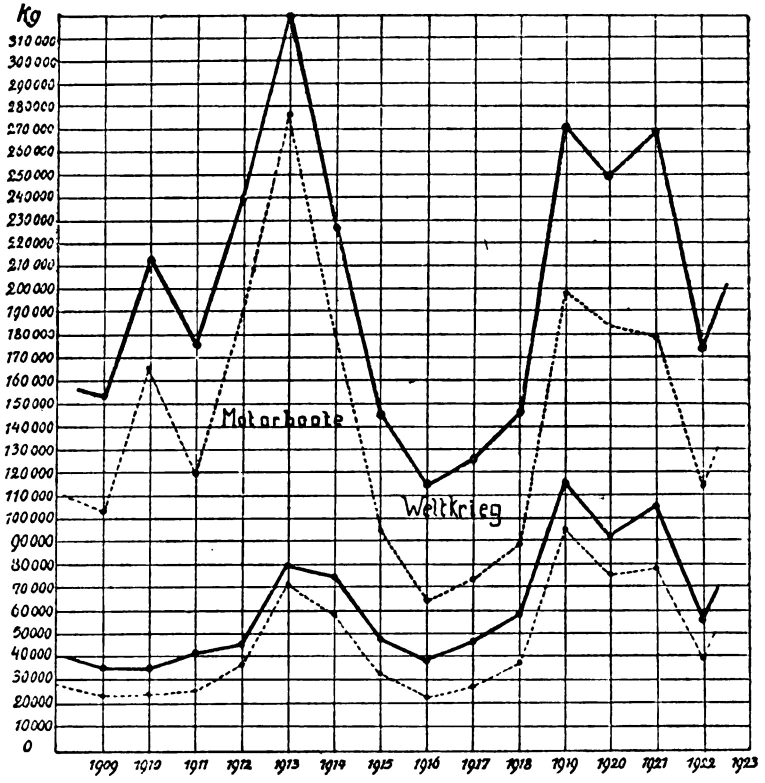


Abb. 2. Fangstatistik der deutschen Bodenseefischerei von 1909—1923.
Obere ausgez. Kurve = deutscher Gesamtfang; darunter Blaufelchen allein.
Untere ausgez. Kurve = württbg. Gesamtfang; " " "

eingeführt worden, nachdem es früher nur in Baden gebräuchlich war. Sehr erklärlich ist dann auch das Absinken der Beutekurve während des Krieges und der Wiederanstieg im Jahre 1919. Aber obwohl um diese Zeit die Anzahl der Fischer und der Motorboote noch zunahm, und obwohl aus Mangel anderer Verdienstmöglichkeiten fleißig und scharf gefischt wurde und noch gefischt wird, vermochte kein Jahr die Kurvenhöhe von 1913 wieder zu erklimmen. Ein Anstieg wird für 1923 zu verzeichnen sein[1], und

[1] Ich schätze den Ertrag für 1923 auf 200 000 kg. Die genaue Ziffer ist bei der Drucklegung dieses Aufsatzes noch nicht bekannt.

dieses Jahr brachte auch viel große schöne Blaufelchen ans Tageslicht, die beweisen, daß der See immer noch einen befriedigenden Blaufelchenbestand enthält. Die Tatsache, daß gewisse Anzeichen auf eine Blaufelchenabnahme hindeuten, bleibt nichtsdestoweniger bestehen und sollte Fischern und Behörden zu denken geben. — Daß die Kurven für Württembergs Beuteanteil nach dem Krieg erst ihren Höhepunkt erreicht haben, zeigt uns, daß besonders die württembergischen Fischereibetriebe sich vermehrt und den technischen Fortschritten der Neuzeit angepaßt haben.

Ist es nun nicht vielleicht verfehlt, der Zucht und dem Fang eines einzelnen Fisches soviel Zeit und Aufmerksamkeit zu widmen? Sicherlich gibt es doch noch andere Arten, die im Bodensee gut fortkommen, köstliches Fleisch liefern und gut bezahlt werden. Es sei hier als Bewohnerin der Hochsee (pelagischen) -Zone die Seeforelle genannt, ein Raubfisch, der besonders dem Blaufelchen nachstellt. Trotzdem wird die Seeforelle alljährlich aus den Zuchtteichen des bayerischen Landesfischerei-Vereins in den Bodensee eingesetzt, denn sie pflanzt sich auf natürlichem Wege nur ganz ungenügend fort. Weit über die Hälfte aller Seeforellen sind „Schwebforellen" mit verkümmerten Geschlechtsorganen. Diese Tiere, auch äußerlich durch ihre silberne Färbung und ihre Schlankheit kenntlich, bleiben jahraus jahrein im See. Die dunkelgefleckten „Grundforellen" hingegen, die in größeren Tiefen leben, haben normale Geschlechtsorgane und gehen schon im Juni und Juli in die größeren Flüsse (Rhein und Bregenzer Ach), um dort — aber erst im Dezember — zu laichen. Oft wird der köstliche Fisch jedoch schon vorher gefangen, und so wird er sich im Bodensee nicht eher vermehren, als bis den laichbereiten Tieren in den Bächen und Gräben des St. Gallisch-Vorarlbergischen Schwemmlandes mehr Schutz gewährt wird.

Ein weiterer Raubfisch, der Zander, wird auch seit Jahren künstlich eingesetzt, da er gut gedeiht. Jedoch wird er meist in zu jungen Stadien wieder weggefangen und kommt, weil die Uferfischerei zu stark betrieben wird, nicht leicht zum Laichen. Selbst der Hecht leidet unter mangelnder Laichgelegenheit und muß daher künstlich erbrütet werden. Bei andern Uferfischen (Brachsen, Nase u. a.) macht sich auch ein Rückgang bemerkbar. Es ist also Zeit, daß auf Mittel und Wege zur Hebung der Uferfischerei gesonnen wird.

Eingangs hörten wir, daß der Bodensee zu den nahrungsarmen Seen gezählt wird. Wenn man auch die Nahrungsarmut (Oligotrophie) eines so großen Gewässers nicht ändern kann, so soll man doch versuchen, all die niedern Organismen, die es hervorbringt, als Fischnahrung auszunutzen. Das Plankton wird in erster Linie durch den Blaufelchen, in zweiter Linie durch den Gangfisch verwertet. Einen dritten Fisch, etwa die kleine Maräne (Coregonus albula L.) hier einzusetzen, scheint vorläufig nicht angebracht. Für Erhaltung des Bestandes der beiden Planktonfresser muß indes Sorge getragen werden, etwa durch künstliche Erbrütung der Eier in den Brutanstalten oder durch fleißiges Gewinnen der Eier auf dem See und Wiederausstreuen, nachdem sie befruchtet sind, oder durch strenge Einhaltung und etwaige Verlängerung der Schonzeiten. Hierher gehören auch das Überwachen der Netzmaschenweite durch die Aufsichtsbeamten und nötigenfalls eine Vergrößerung der Maschenweite des Klusgarnzipfels, um dem Fang untermaßiger Blaufelchen vorzubeugen.

Die reiche Tierwelt des Schlammgrundes scheint mir gut ausgenützt durch Kilch, Trüsche und große Maräne. Diese Maräne sollte allerdings wieder eingesetzt werden. Die Trüsche (Lota vulgaris) verdient dagegen als Laichräuberin keine Schonung.

Die Uferorganismen (Insektenlarven, Würmer, Weichtiere, Kleinkrebse, Rädertiere, einzellige Tiere und Pflanzen) ernähren eine ganze Anzahl von Fischen. Wirklich viele Ufertiere können aber nur da gedeihen, wo ruhige Buchten, pflanzenbewachsene Untiefen und nicht verunreinigte Hafenanlagen und Bachmündungen vorhanden sind. Diese Örtlichkeiten sind aber zugleich für die meisten Uferfische Laichplätze und Schlupfwinkel vor Raubfischen und Stürmen. Die Fischerei (im Verein mit allen Naturfreunden) sollte also ein Uferschutzgesetz zu erreichen suchen, das das Zuschütten und Verunreinigen solcher Fischplätze und den Bau von Ufermauern untersagt und das Einleiten von Fabrikabwässern überwacht. Künstliche Bepflanzung von öden Uferstrecken mit Schilf ist am schweizerischen Ufer schon gelungen. Dann könnten künstliche Laichteiche an flachen Ufern angelegt werden, die besonders der Aufzucht von Hechten, Zandern und Karpfen dienlich wären. Gute natürliche Laichplätze (in der Nähe der Rheinmündung, der Schussenmündung usw.) sollten durch besondere Verordnungen geschützt und zu Banngebieten gemacht werden. —

Die Bodenseefischerei verdient es ja schließlich, daß man ihr Beachtung schenkt. Sind doch etwa 400 selbständige Fischermeister in ihrem schweren Beruf tätig, und jeder hat noch einen

Gehilfen („Fischerknecht") oder 1—2 erwachsene Söhne im Betrieb dauernd beschäftigt. Die Frauen und Kinder helfen beim Trocknen, Flicken oder Stricken der Netze, beim Ausweiden der Fische usw. Dazu kommen die Angestellten der Fischgroßhandlungen und Fischereigenossenschaften, die Packen, Verkauf und Versand der Fische besorgen. Einige Industriebetriebe im weiten Umkreis des Bodensees sind auch mit dem Fischereigewerbe eng verbunden: Der Schiff- und Motorenbau, die Baumwoll- und Hanfindustrie, Netz- und Seilfabrikation, Korbmacherei, Eisfabrikation, Schmiedehandwerk und Schlosserei, Öl-, Brennstoff- (Benzol) und chemische Industrie. Auch werden Fische konserviert oder geräuchert. Dem Reich und den Staaten fließen nennenswerte Einnahmen in Form von Steuern und Sporteln (für die Erlaubnisscheine oder Patente) aus der Bodenseefischerei zu, besonders aber den Verkehrsanstalten. Die Beträge, die für Verfrachtung der Fische und der Hilfsstoffe, für Fernsprech- und Telegrammgebühren, für Briefe und Drucksachen aufgebracht werden, sind sehr erheblich. Die kleinen Summen, die die Staaten und das Reich für die Bodenseefischerei in Form von Zuschüssen zu den Brutanstalten und für wissenschaftliche Forschungen, ferner für Polizeiaufsicht und Statistik ausgeben, fallen im Vergleich dazu nicht ins Gewicht und könnten wohl gesteigert werden, da sie ja reichlich Zins bringen. Besonders die wissenschaftliche Erforschung des Bodensees und die stete Beobachtung der Fischerei durch geschulte Biologen können nur befruchtend und ertragssteigernd wirken, und es ist, so dünkt es mich, Pflicht der Uferstaaten, hier helfend und fördernd einzugreifen und den schon bestehenden wissenschaftlichen Anstalten, die ihr Dasein privater Anregung verdanken, über die jetzigen schweren Zeiten hinwegzuhelfen.

Photographieren und Zeichnen auf Reisen.

Von E. Hamanke.

Es ist gar kein Wunder, wenn so viele Leute den photographischen Apparat auf die Reise und auf die Wanderschaft mitnehmen. Möchte doch jeder von all der Schönheit, die unterwegs sich dem Auge darbietet, soviel wie möglich einfangen für später, wenn der graue Alltag ihn wieder umgibt. Zwar wird man niemals daran denken können, all das in voller Frische und Wirksamkeit festzuhalten, was inmitten der Natur auf die Seele wirkt; auch das beste Bild, das Kunstwerk selbst, bleibt da nur Ersatz. Aber wenigstens Erinnerungsstützen möchte man sich schaffen, an denen man sich später das Herz zurücktasten kann in die Schwingungen, die das Herz vor der Wirklichkeit ergriffen.

Der nachdenkliche Reisende, der Naturfreund besonders, möchte noch mehr. Er stößt in der Fremde auf Dinge, die in naturkundlicher, geographischer, kulturgeschichtlicher Hinsicht anders als in der Heimat und daher ihm merkwürdig und interessant sind. Er sieht neue Pflanzen, neue Wachstumsbilder; hier reizt ihn eine eigenartige Gesteinsschichtung, dort eine Uferbildung, eine sonderbare oder kennzeichnende Bergform. In einsamen Tälern entdeckt er fast verschollene Trachten, altertümlichen Zierat, in alten Städten, auf weltfernen Dörfern malerisches Bauwerk. Das alles drängt ihn geradezu zum „Abbilden".

Allerdings bürdet man sich mit dem photographischen Apparat ein nicht geringes Sorgenpäcklein auf; denn er ist ein empfindlicher Geselle, der sorgsam behandelt und geschont und als etwas Wertvolles ständig gehütet werden will. Dazu kommt noch der Ärger mit den Platten, und wenn man als vorsichtiger Mensch dem Reisegepäck gar noch ein Stativ beifügt, so hat man die Grenze dessen, was auf Wanderungen eben noch erträglich ist, beinahe überschritten. Schließlich nimmt man jedoch all die Unbequemlichkeiten und Sorgen gern in den Kauf, wenn man nur der Erfolge sicher ist.

Da aber entstehen sofort die ärgsten Bedenken. Es ist geradezu erstaunlich, wie dürftig bei den meisten Reisenden die photographische Ausbeute ist, und jammerschade, wieviel Zeit, Mühen und schließlich auch wertvolles Material nutzlos vertan werden. Dabei ist solche Vergeudung und die Enttäuschung und Entmutigung, die ihr folgen, ganz überflüssig, da es in den allermeisten Fällen nur am Lichtbildner liegt, wenn sein Werk nicht gelingt. Ist doch noch immer — um ein Wort Bessels abgeändert zu gebrauchen — der wichtigste Bestandteil eines jeden photographischen Apparats der Mann, der ihn bedient. Es soll gar nicht erst von den Leuten geredet werden, die nach einigen zweifelhaften Anfängererfolgen ihren neu erworbenen Apparat

mit auf die Reise nehmen und dort Platten verderben, obwohl solche Fälle gar nicht selten sind. Wenigstens hat der Schreiber dieser Zeilen unterwegs oft genug allererste Belehrungen über Wahl des Standpunktes, Einstellen, Abblenden, Belichten usw. erteilen müssen. Wo so etwas nötig ist, handelt es sich fast immer um Leichtsinn, dem die Mißerfolge wohl zu gönnen waren. Aber auch der ernsthafte Liebhaberphotograph erlebt auf der Reise Überraschungen und stößt auf Schwierigkeiten, von denen er zu Hause sich nichts hat träumen lassen. Ihm ist vor allem zu helfen.

Zunächst muß er sich klar machen, daß er

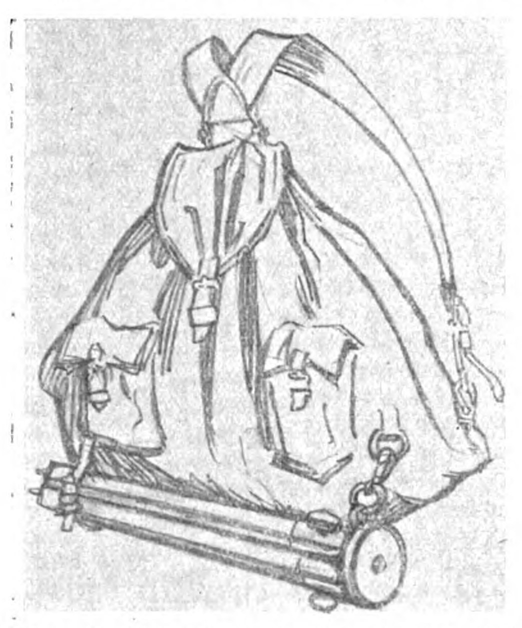


Abb. 1. Am Stativkopf ein Karabinerhaken, der in einen Ring am Rucksack gehakt wird. An der anderen Rucksackseite eine Riemen- oder Bandschlinge, in die das Stativende gesteckt wird.

unterwegs unter erschwerten und ungewohnten Bedingungen zu arbeiten hat. Er wird also nur dann mit einiger Sicherheit auf Erfolg rechnen können, wenn er in der Heimat jedes gewünschte Bild mit Sicherheit auf die Platte zu bringen vermag. Das ist die erste und notwendigste Bedingung. Sie reicht jedoch nicht aus. Neue Gegenden bieten neuartige Motive und gänzlich veränderte Lichtverhältnisse. In Gebirgsschluchten ist der Lichtmangel viel größer, als es dem an die Dunkelheit gewohnten Auge erscheint; auf den Höhen locken reizende Rundblicke und Fernsichten — und schwimmen auf der Platte zu einem schmalen, nichtssagenden Streifen zusammen, wenn sie überhaupt herauskommen; denn zumeist werden solche Platten außerordentlich stark überlichtet. Muß man doch selbst die mit dem Heydeschen Photometer ermittelte Belichtungszeit durch drei teilen, wenn man Gegenstände aufnehmen will, die nur um einen Kilometer entfernt sind. Ähnlich liegen die Dinge bei See- und Strandaufnahmen. Da kann oft die Blende kaum eng genug gestellt werden, der Verschluß kaum schnell genug arbeiten, so groß ist — besonders im Sommer — die Fülle der photographisch wirksamen Strahlen. Wer solchen neuen Verhältnissen gerecht werden will, der tut gut, schon in der Heimat ähnliche Bedingungen aufzusuchen und sich an ihnen zu üben. Er photographiere also Szenen aus dem Waldesdunkel oder mache sich an Fernsichten, sei es auch nur, um zu erfahren, wie wenig dabei herauskommt. Wenn er aber die See als Reiseziel gewählt hat, setze er die letzte Übung fort, bis die entwickelten Platten den Horizont sicher, scharf und deutlich zeigen. Was er dabei lernt, kann er am Strande ohne Bedenken auch auf Mittel- und Vordergrund anwenden. Jedenfalls machen sich die paar Platten, die so geopfert werden, hinterher reichlich bezahlt.

Solche Versuche sind um so nötiger, als man unterwegs meist wenig Gelegenheit und vielfach noch weniger Zeit hat, die belichteten Platten bald zu entwickeln. So verliert man die Möglichkeit, begangene Fehler rechtzeitig zu erkennen und bei den folgenden Aufnahmen zu vermeiden, muß sich vielmehr ständig mit dem wenig erhebenden Gedanken herumschleppen: „Wenn Du jetzt die hiesigen Lichtverhältnisse falsch einschätzt, mißraten Dir sämtliche Aufnahmen". Das kann tatsächlich eintreffen, ja mehr noch: Das begegnet sogar erfahrenen Liebhabern. Daher benütze man jede Möglichkeit, die Platten zu entwickeln, entwickele natürlich selber; denn nur so erfährt man genau, was von der Aufnahme zu halten ist.

Durch das Entwickeln werden auch die Platten gegen jede weitere Gefahr geschützt, außer gegen grobe Nachlässigkeit, die zum Zerbrechen oder Verschrammen führt. Unentwickelt dagegen ist die Platte ein stetes Sorgenkind. Sie ist gegen Hitze empfindlich; daher trage man den Tagesbedarf stets an der Schattenseite, lege sich aber nicht aus Versehen darauf. Der Hauptvorrat und das belichtete Material kommen in das Innere des Ruckfackes, möglichst weit von der Außenseite entfernt, aber nicht zu dicht an den Rücken und auch nicht in die Nähe gebrauchter Wäsche. In diesen beiden Fällen können sie nämlich durch die Ausdünstungen des Körpers verdorben werden, selbst wenn man die Ränder

der bereits geöffneten Schachteln wieder mit gummiertem Papier oder mit Leukoplast verklebt hat, wie das immer geschehen sollte. Im Rucksackinnern sind sie auch am besten gegen das Zerbrechen geschützt. Sorge und Unbequemlichkeit verursacht auch das Wechseln der Platten, für das selten ein vollständig geeigneter Raum zu finden ist. Am sichersten bleibt immer, man nimmt es nachts unter der Bettdecke vor, wobei natürlich nur die Arme unter die Decke gesteckt werden. Allerdings muß man daran gewöhnt sein, im völligen Dunkel zu arbeiten, und hat vor dem Schließen der Kassetten den sicher vorhandenen Staub zu beseitigen.

Unangenehm wirkt auf längeren Wanderungen auch das Plattengewicht. Beträgt es doch schon bei einem Dutzend Platten 9×12 (mit Schachtel) gut ein Pfund. Eine Blechkassette wiegt rund 100 g. Das ergibt bei sechs gefüllten Kassetten und drei Dutzend Reserveplatten eine Mehrbelastung von etwa 4½ Pfund oder 20% des normalen Rucksackgewichts. Freilich kann man diesem Übelstande leicht entgehen, wenn man mit Films arbeitet. Dann erspart man sich außerdem noch die Sorgen des Wechselns zum größten Teil, wenn nicht ganz. Aber Films sind an sich schon merklich teurer als Platten, und durch die Bequemlichkeit, die sie vor allem dem Wanderer bieten, verlocken sie zum leichtsinnigen, zum unnötigen Photographieren und werden dadurch erst recht teuer. Zudem geben Platten viel schärfere Bilder, was für den wissenschaftlich interessierten Reisenden besonders wertvoll sein sollte.

An Platten (oder Films) benutzt man auf der Reise grundsätzlich nur die Sorte, an die man sich in der Heimat gewöhnt hat. Der ernsthafte Liebhaber kann ja bei seiner immerhin beschränkten Tätigkeit nicht daran denken, sich an allen möglichen Fabrikaten zu versuchen (auch nicht an verschiedenen Entwicklern), sondern muß sich, wenn er des Erfolges sicher sein will, auf eine Sorte beschränken, sodaß er diese gründlich, d. h. in allen ihren Eigentümlichkeiten und Verwendungsmöglichkeiten kennen lernt. Nur weiß er freilich nie, ob er „seine“ Sorte unterwegs noch kaufen kann, und selbst, wenn er sie beim Händler antrifft, weiß er nicht, wie dieser die Platten aufbewahrt und behandelt, ob er gute, frische Ware bekommt oder uralte Lagerreste, die der Händler seiner eigenen Kundschaft nicht mehr anzubieten wagt. Am sichersten ist da schon, man nimmt sich den ganzen Reisevorrat von Hause mit, wie das ja bei unserer obigen Rechnung vorausgesetzt war.

Ob man auch noch ein Stativ mit sich führt, hängt lediglich von dem persönlichen Geschmack und der Gewöhnung ab. Das Sicherste ist es jedenfalls. Dann soll man aber auch nicht zu

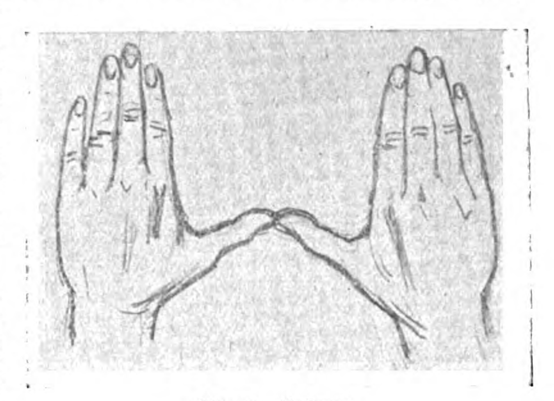


Abb. 2. Rahmen.

sehr auf die Mehrbelastung sehen, sondern ein standfestes Holzstativ wählen. Wie man es bequem und stets griffbereit tragen kann, zeigt unsere Abbildung 1. An den Metallstativen, die ihres mäßigen Gewichts und ihrer geringen Abmessungen wegen sehr beliebt sind, wird man meist wenig Freude haben, da sie leicht wackeln und gewöhnlich auch viel zu niedrig sind und daher zu viel gleichgültigen Vordergrund auf die Platte bringen. Wer an Stativgewicht sparen will, tut besser, sich an freihändiges Aufnehmen zu gewöhnen, das allerdings häufig und gründlich geübt sein will, am billigsten mit „ungeladener“ Kamera, sich dann aber sehr gut bezahlt macht.

So wandert man nun wohl ausgerüstet, wenn auch etwas schwer beladen, durch die Lande und braucht gar nicht lange nach Dingen zu suchen, die des Photographierens wert erscheinen. Bald sind die wenigen gebrauchsfertigen Platten belichtet. Und dann dauert es wiederum gar nicht lange, bis man mit Bedauern feststellen muß, daß man viel zu voreilig gewesen ist, daß die eigentlichen Schönheiten und Merkwürdigkeiten erst jetzt am Wege auftauchen, und man

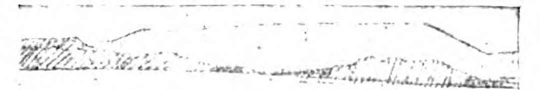


Abb. 3. Der hohe Meißner von der Wartburg aus gesehen („Sargdeckel“).

an ihnen vorüberziehen muß. Natürlich ist man am nächsten Tage vorsichtiger und läßt eine lockende Gelegenheit nach der anderen hinter sich, in der Hoffnung, daß noch Besseres kommen

werde. Bis man endlich einsieht, daß man jede Gelegenheit verpaßt hat und nun die Platten unbenutzt in die Nachtherberge bringt. Das alles entmutigt; so ergeht es jedoch jedem, und ändern



Abb. 4. Die Wanderslebener Gleiche, von der Strecke Erfurt—Gotha aus gesehen (fast hinter dem Zuge).

läßt sich's nicht, wenn man in unbekanntem Gelände reist. Daher sei man nicht zu ängstlich und photographiere ruhig, sobald man etwas Sehenswertes entdeckt. Mehr als eine Auswahl kann man ja doch nicht mit nach Hause bringen, und wenn sie nur durchweg Gutes enthält, schadet es gar nicht, wenn einige Glanzpunkte und Berühmtheiten fehlen.

Eins muß man freilich gelernt haben, nämlich in der Natur Ausschnitte, Bilder sehen, d. h. man muß genau beurteilen können, welcher Teil des Gesichtsfeldes im engen Plattenrahmen als Bild, als geschlossene Einheit wirkt und, losgelöst von der Umgebung, dem Beschauer noch immer etwas zu sagen hat. Auch das will häufig und gründlich geübt werden. Der Apparat ist dazu weiter nicht erforderlich; es genügt, wenn man aus den Händen einen Rahmen bildet (Abb. 2) und durch ihn die verschiedenen Teile des Landschaftsbildes betrachtet und auf ihre Wirkung und Selbständigkeit prüft. Für unsere Zwecke muß außerdem noch berücksichtigt werden, daß zwischen der bunten Wirklichkeit und dem Schwarz-Weiß des photographischen Bildes ein gewaltiger Unterschied besteht, daß so manches durch sein Farbenspiel reizvolle Bild auf der Platte nichtssagend wirkt. Da hilft es, die zu photographierenden Dinge durch ein Stück dunkelblaues Glas zu betrachten. Das löscht alle Farbunterschiede aus und zeigt nur das wirksame Licht. Wo solches Glas fehlt, sehe man sich wenigstens das Objekt erst blinzelnd aus fast geschlossenen Augen an. Auch dann läßt sich die Lichtwirkung viel besser beurteilen, da alle störenden Einzelheiten und Kleinigkeiten nicht mehr wahrnehmbar sind.

Trotz aller Unbequemlichkeiten und Mühen wird der Reisende unterwegs verhältnismäßig wenig Aufnahmen machen können, es sei denn, daß er über eine ungewöhnlich zweckmäßige (und daher kostspielige) Reiseausrüstung verfügt und alles aufbietet, um Bilder zu erhalten. Für den Durchschnittswanderer trifft beides nicht zu. Der muß somit zusehen, wie er in anderer Weise zu demselben Ziele kommt.

Zunächst muß er unter der Fülle des Erwünschten eine strenge Auswahl treffen.

Da bedenke er, daß alles, was allgemeines Interesse erregt, schon längst von geübten Fachphotographen aufgenommen worden ist, und zwar mit aller erdenklichen Sorgfalt, vom gewissenhaft erprobten besten Standorte aus und unter den günstigsten Bedingungen. Darum kann er sich das Photographieren solcher Dinge getrost ersparen. Er kommt bequemer, sicherer und wesentlich billiger zu diesem Hauptteil der erstrebten Bildersammlung, wenn er gute Ansichtskarten ersteht und sich aus diesen ein eigenes Reisealbum zusammenstellt. Er überlasse diese Arbeit nicht anderen; die bekannten fertig vorliegenden Zusammenstellungen können keine Rücksicht nehmen auf persönliche Erfahrungen und Eindrücke.

Noch immer bleibt genug zu photographieren übrig, das nämlich, was abseits vom allgemeinen das persönliche Interesse fesselt. Bei genauerem Zusehen wird man aber bald merken, daß sich's für viele Fälle, in denen man schon zum Apparat gegriffen hat, kaum lohnt, eine Platte zu opfern. Da greife man also lieber zum Skizzenbuch, das auf solchen Wanderfahrten eigentlich immer in der Tasche stecken oder irgendwo hängen sollte. Gerade auf den Gebieten, die eingangs für den „nachdenklichen" Reisenden aufgezählt worden sind, genügt es im allgemeinen, das Wesentliche, das Eigenartige und Auffällige mit wenigen Strichen festzuhalten. Unsere Abbildungen 3—7 bringen dafür einige Beispiele.[1]



Abb. 5. Pyramidenpappel.

Wer einige Fertigkeiten im Zeichnen hat, braucht sich nicht einmal auf die einfachsten Vorlagen zu beschränken, sondern kann sich auch an umfangreichere Arbeiten machen, kann sogar versuchen, Stimmungsbilder festzuhalten. Selbstverständlich braucht er dann mehr Zeit als beim

[1] Es sei auf die prächtigen Bücher von O. Schwindrazheim (Deutsche Volkskunst, Kunst- und Wanderbücher usw.) hingewiesen, die eine Menge von Anregungen enthalten, besonders auch auf kulturgeographischem Gebiet.

Photographieren, und die Zeichnung wird es an mathematischer Naturtreue und Vollständigkeit niemals mit dem Lichtbild aufnehmen können. Dafür ist sie diesem jedoch an innerem Wert



Abb. 6. Süd- und Ostküste von Rügen.

weit überlegen. Muß man doch auch bei der flüchtigsten Skizze den darzustellenden Gegenstand viel genauer betrachten, als es für das Photographieren notwendig ist. Man hat zwischen Wesentlichem und Entbehrlichem, zwischen Wirksamem und Gleichgültigem zu unterscheiden und entdeckt dabei eine Fülle von Dingen, die man sonst übersehen würde, die sich hernach auch auf der Platte nicht weiter hervorheben würden, dort sogar noch weniger als in der Wirklichkeit. Durch dieses sorgfältige, liebevolle Verweilen gräbt sich zudem das geschaute Bild viel nachhaltiger und getreuer in die Erinnerung, als es in jeder anderen Weise möglich ist. Erst beim Zeichnen sieht man wirklich genau und merkt, wie oberflächlich man sonst betrachtet.

Auch die Unvollständigkeit, die Dürftigkeit der Zeichnung (verglichen mit dem Lichtbild) wird oft zum Vorzug; denn dadurch, daß die Nebensache unterdrückt wird, und nur das Wichtige festgehalten zu werden braucht, tritt dieses auf der Zeichnung viel deutlicher hervor als auf der Photographie, auf der sich eine Unmenge von untergeordneten Einzelheiten neben die Hauptsachen drängen und diese oft überwuchern. Der photographische Apparat wirkt eben nur wie ein großer Sammeltrichter, der alles ohne Unterschied zusammenrafft, das Auge des Zeichners dagegen wie ein Sieb, das nur Wertvolles hindurchläßt.

Bei der Darstellung von Fernsichten und von weit entfernten Dingen überhaupt bleibt endlich die Zeichnung oft das einzige Mittel, und gerade dabei verursacht sie die geringsten Schwierigkeiten.

Da ist übrigens das Wort gefallen, das schon mancher während der letzten Ausführungen auf der Zunge gehabt haben wird: Die Schwierigkeit des Zeichnens, das „Nicht-zeichnen-Können".

Es ist mit beiden nicht so schlimm, wie die meisten sich einbilden, und einiger guter Wille und ein paar ernsthafte Versuche werden die Wahrheit der letzten Behauptung erweisen. Man muß sich nur nicht gleich abschrecken und entmutigen lassen, wenn die Ergebnisse nicht so aussehen, wie man sie erträumt und gewünscht hat. Muß sich auch zuerst nicht an zu schwierige, zu umfangreiche Dinge wagen — ein häufiger Fehler und die Hauptquelle der Entmutigung —, sondern muß mit ganz Einfachem, leicht Nachzuzeichnendem beginnen. Ein eigenartiges Wegzeichen z. B., oder einen alten Meilenstein, alte Wirtshaus- und Handwerkerschilder, Dachverzierungen, Wetterfahnen, Balkenköpfe, ferner Berg- und Baumformen und Hunderte von ähnlichen Sachen kann auch der Ungeübte und Unbegabte leicht abzeichnen. Wer mehr erreichen will, beachte, wie die Künstler zeichnen. Man versuche also nicht — wieder ein häufiger Fehler! — zuerst eine Einzelheit genau darzustellen und nach und nach die übrigen daranzufügen. So wird die Zeichnung sicher falsch werden. Der richtige Weg läuft entgegengesetzt:



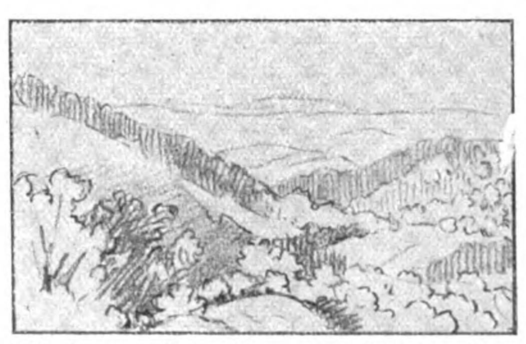


Abb. 7. Im Vordergrunde mehr Einzelheiten, festere Striche, größere Gegensätze zwischen Hell und Dunkel!

Nicht vom Einzelnen zum Ganzen, sondern vom Ganzen zum Besonderen; und zum Ganzen, zum Allerwichtigsten, gehören zuerst gar nicht die Formen, nicht die Linien, sondern die Massen, nämlich die Flächen nach ihren Hauptausdehnungen und Abmessungen. Man setze also zunächst Höhe und Breite des darzustellenden Gegenstandes auf dem Zeichenblatt fest und grenze dann die notwendige Fläche mit wenigen, geraden Strichen ab. Alle Windungen, Einschnitte, Ausbuchtungen bleiben zunächst unberücksichtigt. Wer nicht erkennen kann, was Haupt- und was Nebensache ist, der kneife wieder die Augen zu, bis der Gegenstand nur noch als Licht-, Schatten- oder Farbfleck erscheint. Man sieht dergleichen mit fast geschlossenen Augen viel deutlicher als mit offenen.

Die so abgegrenzte Gesamtmasse wird nun gegliedert, zunächst in wenige Hauptteile, diese wieder in neue u. s. f. Zugleich fangen die starren Grenzen an, Leben zu gewinnen. Hier tritt an einer Haupt- oder Nebenlinie eine Einteilung auf, dort ergibt sich eine angesetzte Ecke, an anderer Stelle eine Krümmung, eine Einstülpung. Hier muß eine vorhandene Ecke abgerundet, dort eine andere zugespitzt werden. Aus ganz rohen Umrissen verfeinert sich so das Bild Schritt für Schritt und ganz gleichmäßig, sodaß es allmählich aus der Zeichenfläche hervortritt, wie wenn ein Nebel es ursprünglich verhüllt hätte und nun sich allmählich und gleichmäßig verflüchtigte. Unsere letzte Abbildung sucht diesen Werdegang zu veranschaulichen.

Kein Künstler zeichnet im Grunde anders, und diese Leute müssen am besten wissen, was auf ihrem eigensten Arbeitsgebiet am zweckmäßigsten ist. Man hat bei dieser Arbeitsweise überdies noch den Vorteil, daß man jederzeit mit dem Zeichnen aufhören kann, und daß trotzdem das Erreichte in gewissem Sinne etwas Vollständiges, etwas in sich Abgerundetes ist. —

Durch Ausnützung der Ansichtskarten und des Skizzenbuches kann nun die Zahl der zu photographierenden Dinge bequem soweit eingeschränkt werden, daß die drei oder sechs Platten, die man gewöhnlich gebrauchsfertig mit sich führt, dem Bedarf eines Wandertages reichlich genügen. Wie man es aber auch anstellen mag, immer sei man darauf bedacht, sich auf der Wanderschaft einen möglichst reichhaltigen Bilderschatz zu erwerben. Bilder können unendlich viel erzählen, und das selbst geschaffene Bild mehr als jedes andere!

Weiße Afrikaner.

Von L. M. Schultheis.

Unter diesem Titel schreibt ein englischer Forscher, Bassett Digby, Mitglied der Geographischen Gesellschaft (F. R. G. S.), im Manchester Guardian einen interessanten Bericht über einen weißen Menschenschlag, dem er in Nordafrika begegnete. Weiß ist, wie er selbst sagt, ein dehnbarer Begriff in der Ethnologie, dennoch sind diese Menschen wirklich weiß, mit heller Haut und blondem Haar. Ihre Augen sind blau, grünlich oder hellgrau. Zugleich sind sie jedoch echte Afrikaner. Sie nennen sich Abkömmlinge der Römer, doch ist der Tatsachenbestand gegen eine solche Annahme. Außerdem sind die Römer weder hellhäutig noch blauäugig gewesen.

Man findet sie nicht in rein weißen Siedlungen, sondern zerstreut unter den mehr oder weniger „Milchkaffeefarbenen" der Bergdörfer. Diese Kabylendörfer sind fast immer auf Bergkämmen und Gipfeln zu finden, nicht unten in den geschützteren Winkeln So haben von alters her die Menschen gebaut, die gelernt hatten, welch ein Vorteil darin liegt, einem Feind entgegenzugehen, der schon durch einen Aufstieg von 700—1000 m ein wenig außer Atem ist.

Ihre Kleidung ist sehr nachlässig, mögen sie arm oder wohlhabend sein. Man weiß nie, ob man es mit einem Landstreicher oder einem reichen Mann zu tun hat. Es liegt ein semitischer Zug in ihrer Erscheinung, Adlernasen sind häufiger als das Gegenteil. Kräftige, intelligente Menschen mit offenen Zügen und aufrichtigen Augen, die dem Fremden gerade ins Gesicht sehen. Obgleich Mohammedaner und den Sunniten zugehörig, gehen ihre Frauen unverschleiert.

Ihre Dörfer sind eher Anhäufungen von Ställen als Häusern. Die mit rohen Ziegeln gedeckten einstöckigen Hütten sind eng aneinandergereiht. Die Tür dient zugleich als Fenster und als Schornstein. Nahe der Schwelle hat das Vieh seinen Platz. Die Ackergeräte hängen über ihm; etwas weiter nach innen wohnt die Familie. Zuweilen kocht man ein

Gericht „Kuskus" in einem Loch in dem Lehmboden; im ganzen sind die Leute jedoch Vegetarianer, leben von Brot, Butter, Milch, Feigen, Datteln und befinden sich sehr wohl dabei. Die Luft in solch einem Raum, die Reinlichkeit und die Nachtruhe lassen sich schwer beschreiben. Die Franzosen bemühen sich, ihnen das Bauen reinlicher, gutgelüfteter Steinhäuschen beizubringen und das Leben der Menschen von dem des Viehs zu scheiden.

Sie leben vom Ackerbau und halten Maultiere zum Ziehen ihrer Wagen. Wo eine französische Siedlung in der Nähe ist, gehen die Kabylenkinder in dieselbe Schule mit den kleinen Franzosen, wie ja auch Rußland auf gleiche Weise sich mit seinen eingeborenen Buriaten, Jakuten und Kirgisen in Sibirien vermischt.

Wer sind nun diese geheimnisvollen, blauäugigen, weißen Afrikaner mit dem strohblonden Haar und der frischen, rotwangigen Hautfarbe? Sie sprechen Tamazirt, einen hamitischen Dialekt, der der Sprache der Kopten und Somali nahe verwandt ist. Sie haben kein Alphabet und keine eigene Literatur. Sie halten sehr zueinander, und es ist ganz sicher, daß sie nicht bloße Mischlinge oder das Ergebnis von Kreuzungen mit Europäern kürzeren Datums sind. Bei näherem Studium findet man, daß ihr Vorhandensein schon Schriftstellern des 3. Jahrhunderts v. Chr. bekannt war.

Ihr Vorkommen ist nicht auf die Kabylendistrikte des Atlasgebirges beschränkt. Man findet sie auch in den Bergen des marokkanischen Riff, in den Aures, in Enfidd und wahrscheinlich im „Mondgebirge" drunten in der Sahara. Der Anthropologe Sergi hielt sie für gewöhnliche Berber, die durch ein Hochgebirgsleben gebleicht waren, aber Quedenfeld warf diese Theorie über den Haufen, indem er die „Schloh" anführte, die noch höher in den Bergen von Südmarokko leben. Die Farbe der Schloh ist wie dunkler Milchkaffee, und zwar ohne hellfarbige Varianten. Auch die Annahme, daß diese blonden Kabylen Nachkommen der Vandalentruppe seien, die Genserich im Jahre 429 von Gibraltar nach Afrika brachte, erwies sich als nicht stichhaltig.

Es ist bemerkenswert, fügt Digby seinen Ausführungen hinzu, daß sich sehr viele Menhirs, Dolmen, Kromlechs und megalithische Gräber im Land der blonden Kabylen finden. In England schrieb man gern diese Mäler den Druiden zu, die man als eine britische Priesterschaft betrachtete, und die ihre Missionare nach der Bretagne schickte. Die Wissenschaft hat inzwischen mit diesen Anschauungen aufgeräumt. Einen prächtigen „Druiden-Ring" samt Blutbad fand Digby am Rande einer Felsklippe wenige Meilen von Malta — und er betrachtet dies als ein Glied der langen Kette, die durch das westliche Europa führt, von den Orkney-Inseln herab nach der Sahara. So kommt er zu dem Schluß (und mit ihm Archäologen, die die paläolithischen und neolithischen Überreste der megalithischen Gräber Algeriens studiert haben), daß wir es mit den direkten Nachkommen skandinavischer Einwanderer aus vorgeschichtlicher Zeit zu tun haben. Es wird immer wahrscheinlicher, daß die Reisen der „merchant-adventurers" (fahrenden Kaufleute) viele Jahrhunderte früher stattfanden, als die der sogenannten „Pioniere", deren Wanderungen von dem berühmten englischen Geographen Hakluyt (1553—1616) aufgezeichnet wurden. Sehr früh schon in der Entwicklung des Menschen fand ein reger Verkehr zwischen Arabien und China, zwischen China und Nordosteuropa und zwischen Skandinavien und Südeuropa statt. Spuren deuten darauf hin, daß eine dieser frühen Wikinger-Expeditionen von den Arabern in einen Hinterhalt gelockt, entwaffnet und ins Innere geschleppt wurde, wo sie sich in den Bergfesten durch die Jahrhunderte hindurch fortpflanzten und behaupteten.

Der wilde Kanarienvogel und seine Heimat.

Von Dr. Kurt Floericke.

Die Kanaren sind vulkanischen Ursprungs und bestehen aus sieben größeren Inseln nebst einer Anzahl nackter, nur von Seevögeln bewohnter Felseneilande, die gewissermaßen als eine Fortsetzung des marokkanischen Atlas anzusehen sind und dicht nördlich vom Wendekreis des Krebses liegen, also zwar noch der gemäßigten Zone angehören, aber hart an die Tropen grenzen, um die Vorteile beider in sich zu vereinigen, ihre Nachteile aber fast gänzlich auszuschließen. Ich will bei der nun folgenden landschaftlichen Schilderung die Insel Teneriffa als die typischste und bekannteste zum Muster nehmen. Stolz steigt aus ihrer Mitte empor jener gewaltige, sagenumwobene, steil zuckerhutförmige Berg, der halberloschene Pico

de Teyde, dessen schneegekröntes Haupt jeden Morgen aus einem kreisrunden Wolkengürtel spitz hinaufstrebt in das endlose Ätherblau des südlichen Himmels, eine fast geisterhaft überraschende, weithin sichtbare Marke für den irrenden Seefahrer, während am Abend sein riesenhafter, purpur-violetter Schatten sich gespenstisch hinausreckt über die dunkle, schaumgekrönte Salzflut. Eben der Umstand, daß die Insel in dem Pik (Abb. 1) ein Hochgebirge besitzt, macht es möglich, daß wir hier von der tropischen Uferzone an bis zum alpinen Gipfel sozusagen alle Klimate und Zonen der Erde auf engem Raum ersetzt durch die sog. Barrancos, d. h. tief eingesägte, schmale und ungemein steilwandige Schluchten, die im Sommer nur wenig oder gar kein Wasser führen, im Winter dagegen zu reißenden und bösartigen Strömen anschwellen. Gerade diese Barrancos sind landschaftlich von außerordentlichem Reize, zumal ihre Wände gewöhnlich von einem unendlich üppigen Gewirr schönblütiger Kletterpflanzen übersponnen sind, und es in diesen allenthalben huscht und wispert von kleinen lieblichen Vögeln, die hier Schatten, Kühlung und Tränkplätze finden (s. Abb. 3).

Die Uferzone trägt nahezu tropischen Aus-

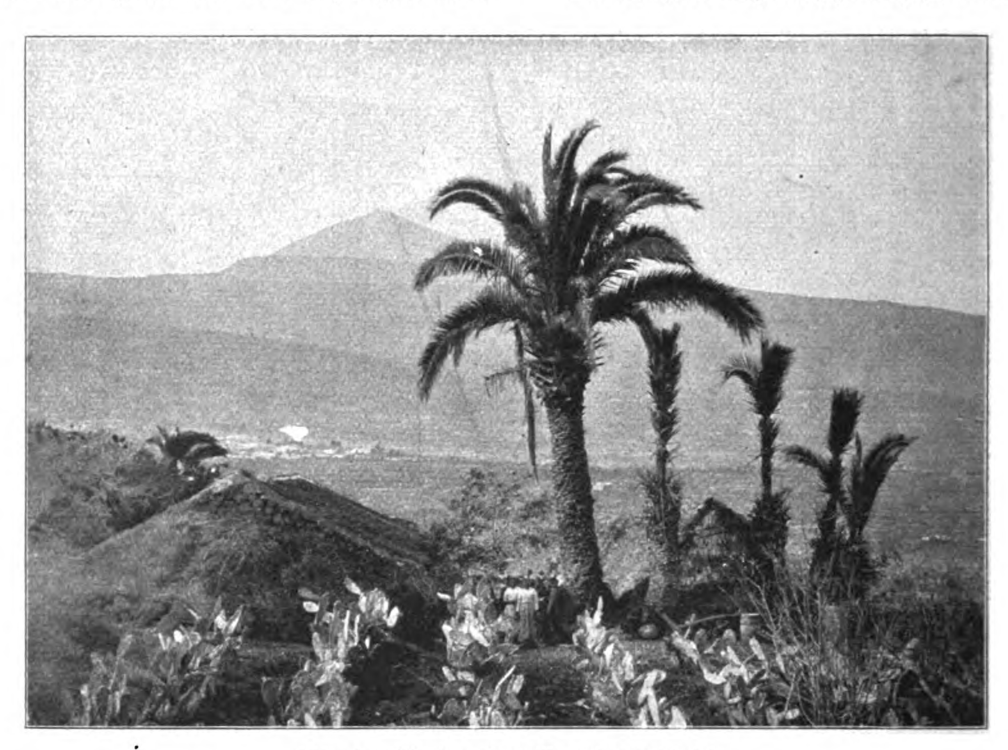


Abb. 1. Pik von Teneriffa mit Oratavatal.

vereinigt finden, daß also auch Tier- und Pflanzenwelt vertikal in eine Reihe ganz verschiedener Gürtel sich gliedern. Das geflügelte Wort „Vom tropischen Tiefland zum ewigen Schnee" ist hier zur dichterisch verklärten Wahrheit geworden. Nähert man sich zu Schiff der Insel Teneriffa, so verschwindet der zauberhafte Anblick des majestätischen Berges schließlich wieder, da er zuletzt dem Auge durch das vorgelagerte Mittelgebirge entzogen wird. Dieses stürzt in schroffen, steilen, wild zersägten und zerrissenen Lavaklippen zur See ab, sodaß man beim Einlaufen in den Hafen von Santa Cruz (Abb. 2) ein überaus reizvolles Bild vor sich hat. Eigentliche Flüsse fehlen fast völlig, werden aber

druck und ist landschaftlich am wenigsten anziehend, auch hinsichtlich der Vogelwelt am ärmsten. Selten erquickt hier ein Regenguß die dürstende Erde. Lästiger Staub steigt allenthalben wirbelnd empor und verunstaltet die Blätter der Gummibäume und Eukalypten mit einer häßlich gelbgrauen Schicht. Aber fruchtbar ist dieser Strich. Während die trockenen Lagen zu pulverigem Staub verdorren, sprießt überall da, wo man vom Gebirge her künstlich Wasser zugeleitet oder solches während der Regenzeit in großen Behältern aufgespeichert hat, ein zauberhaft üppiges Pflanzenleben. Die Hauptanbaupflanze dieses Gürtels ist heute die Banane, von der große, im saftigsten Grün

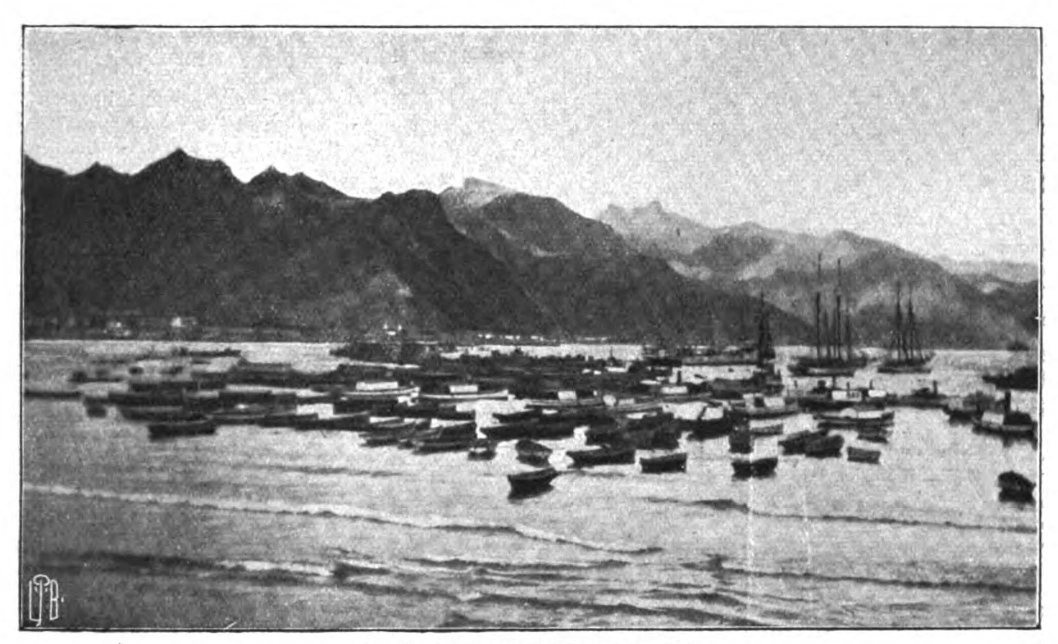


Abb. 2. Fischerhafen von Santa Cruz.

prangende Pflanzungen allenthalben neben den Straßen sich hinziehen. Wo eine öffentliche Anlage oder der Garten eines reichen Handelsherrn die Sinne durch verschwenderischen Reichtum an Blüten, Farben und Düften entzückt, da schallt uns auch der volle Jubelschlag der Capirote, des kanarischen Schwarzplättchens, entgegen, und wo eine Gruppe der herrlichen kanarischen Dattelpalme (Phoenix jubae) emporragt mit ihren prachtvoll schlank gewachsenen

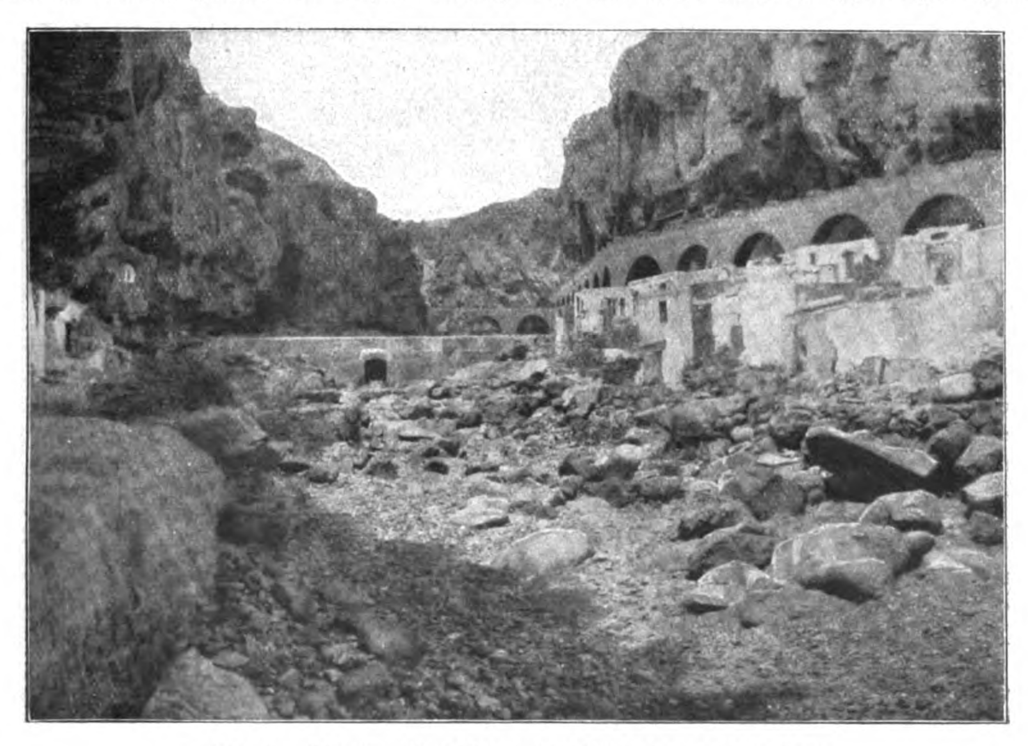


Abb. 3. Barranco mit Talsperre und Aquädukt bei Santa Cruz.

Stämmen und den im Winde spielenden und rauschenden Fächerkronen, da wiegt sich auf dem höchsten Blattstiele gewiß das reizende Turmfälkchen, ausruhend nach beutereicher Jagd. Dann folgt der subtropische oder mediterrane Gürtel, steil aufsteigend, oft wild zerklüftet und von einer Unzahl tief eingeschnittener Barrancos zerrissen, in denen Felsentauben und Segler ihre Nester haben, während hoch oben in blauer Luft majestätisch der schwarz-weiße Aasgeier schwebt. Auch dieser Höhengürtel ist im Sommer dürr und regenarm, in landschaftlicher Beziehung arg entstellt durch die leidige Kochenillekultur mit ihren unausstehlich langweiligen Kakteenpflanzungen, zwischen die auch melancholische Ölbäume und die bizarren Formen knorriger Feigen oder die starren Armleuchter einer riesigen Wolfsmilchart (Euphorbia canariensis) keine rechte Abwechselung bringen können. Hier trippelt der zierliche Wegpieper (Anthus bertheloti) über die Straße, und aus dem Gestrüpp der Barrancos ertönt das anmutig schwatzende Lied der lieblichen Brillengrasmücke, während an den Wasserleitungen die Gebirgsstelze wie ein hoch aufgeschürztes Wäschermädchen hin und wieder trippelt. Man atmet förmlich auf, wenn man einige hundert Meter höher in den landschaftlich so prächtigen und reizvollen Gürtel der Laubwälder eindringt. Kastanien, Lorbeerbaum und der riesige Til setzen sie hauptsächlich zusammen. Aber welch fabelhafte Höhe, welch gewaltigen Umfang erreichen hier diese Bäume in dem wunderbaren Klima und auf dem nahrungsreichen Lavaboden! An den Rand der Laubwälder schmiegen sich vielfach dichte Bestände der Erica scoparia, zwischen deren zart rosenweißen Blütenbüschel der Kanarienvogel so gerne sein schneeweiß gepolstertes Nestchen birgt. Wo der Wald schon der würgenden Axt zum Opfer fiel, da ziehen sich prangende Weinberge und wogende Felder die Hänge entlang. Um die sauberen, freundlichen Dörfchen aber legen sich in lieblichem Kranz blühende Mandelhaine, Zitronen- und Orangegärten, aus deren dunklem saftigem Laub die goldenen Früchte so verführerisch hervorlachen, während betäubender Wohlgeruch aus Tausenden und Abertausenden der duftigsten Blüten dem Wanderer die Sinne umnebelt, ihn förmlich berauscht und trunken macht. Hier wohnt die seltene Lorbeertaube im tiefsten, schattigsten Urwald, hier lauert der Sperber an farnumrankter Quelle auf seine Opfer, hier probt der Lorbeerfink seinen schmetternden Schlag, singt das Prachtrotkehlchen seine wehmütige Strophe, huschen Teneriffa-Meisen und Goldhähnchen mit leisen Lockrufen durchs Dickicht, beleben Scharen von Hänflingen und Kanarienvögeln die Fluren, Amseln und Steinsperlinge die Dörfer, hier liegen Gabelweihen und Bussarde auf kahlen, grasbewachsenen Bergkuppen eifrig der Heuschreckenjagd ob. Der nächste Höhengürtel trägt Nadelwälder, meist in Wolken gehüllt, von erheblich rauherem Klima, mit Kartoffeln, Gerste und Hafer als häufigsten Nutzpflanzen, mit weidenden Rinderherden auf smaragdgrünen Wiesenflächen und mit prachtvollen, weitgedehnten, urwaldartigen Beständen der herrlichen Kanarenfichte, die mit ihren kerzengeraden, schlanken, riesenhohen Stämmen und dichten, fußlangen Nadeln einen wahrhaft königlichen Eindruck macht. Hier ist die ausschließliche Heimat des wunderbaren blauen Teydefinken wie auch des kanarischen Buntspechtes. Als letzter folgt schließlich der Hochgebirgsgürtel mit niedrigem Gestrüpp und Alpenblumen, ganz oben nur kahle Schutt-, Geröll- und Aschendecken darbietend, die bei rauher Witterung ein Schneeteppich mitleidig verhüllt. Als Kennvögel kommen hier fast nur noch Würger und Drosseln vor.

Nichts hat diese weltentrückten Eilande so bekannt gemacht als einer ihrer gefiederten Bewohner, der Kanarienvogel, der sich als fortgezüchteter goldgelber Sänger die ganze Welt eroberte und in Hütte wie Palast in gleicher Weise zuhause ist. Er ist als Wildling ein echtes Kind der Atlantischen Inseln, und zwar unzweifelhaft eines ihrer lieblichsten. Er vertritt dort den fehlenden Girlitz, seinen nächsten Verwandten. Sobald ein Schiff im Hafen sich vor Anker legt, sind gleich auch einige Boote mit Vogelhändlern zur Stelle, die mit viel Zungenfertigkeit den Reisenden ihre „Canarios" anpreisen. Aber — es ist nicht der graugrüne Wildling, sondern der gelbe Hausvogel, der da dem Unerfahrenen zu unverschämtem Preise aufgeschwatzt wird, obendrein gewöhnlich ein erbärmlicher „Schapper". Auch bei den einheimischen Liebhabern sieht man in der Regel nur Hauskanarien, wie sie durch den Schiffsverkehr von Europa nach den Kanaren zurückgebracht und seitdem auch hier eifrig weiter gezüchtet werden. Der echte, reizende, aber in den Farben unansehnliche Wildling ist nicht eben häufig in den Käfigen besonderer Liebhaber zu finden (er heißt bei den Eingeborenen pajaro del pays — Landesvogel, während sie unter canario den Hauskanarienvogel verstehen), woraus es sich auch erklärt, daß er nur selten nach Europa gelangt und deshalb bei uns verhältnismäßig

hoch im Preise steht, zumal er auch bei der Eingewöhnung auffälligerweise weichlicher und hinfälliger sich zeigt als irgendein anderer kanarischer Körnerfresser. Schon unweit der Küste trifft man Kanarienvögel an, ebenso noch oben im Fichtenwald (Pinar), aber ihr hauptsächliches Wohngebiet ist doch der Laubwaldgürtel sowie die mit Baumgärten versehenen Teile des subtropischen Gürtels; 2000 m Seehöhe bilden die obere Verbreitungsgrenze. Im allgemeinen stellt er an die Örtlichkeit etwa dieselben Anforderungen, wie bei uns Hänfling und Stieglitz. Im dichten Urwald wird man ihn vergeblich suchen, dagegen findet man ihn sicher an den Waldrändern und -lichtungen. Feigen und Mandeln sind ihm besonders liebe Bäume, aber zum Brüten bevorzugt er den „Brezo" (= Besenstrauch), wie der Kanarier sehr bezeichnend die Erica scoparia nennt. Seine dichten, festen und hochstarrenden Zweige decken schirmend das Kunstgebilde, das das Vögelchen hineinbaute. Und gerade zu der Zeit errichtet es sein zierliches Nestchen, wenn die Baumpyramide in einen dichten Schleier zart rosenroter Blüten sich einhüllt, wenn Hummel und Biene geschäftig herbeisummen, und der überreichliche Blütenstaub in gelben Puderwolken die Luft schwängert. Die zierliche, 10—11 Zentimeter im Durchmesser haltende Nestmulde ist stets mit schneeweißer Pflanzenwolle dicht ausgepolstert und dadurch leicht vor allen anderen Singvogelnestern kenntlich. Sie enthält 4—5 Eier, die kaum von denen des zahmen Kanarienvogels zu unterscheiden sind und 17—18×13 mm messen. In höheren Lagen brütet der Vogel später als an der Küste; ich fand das erste volle Gelege am 15. März. Die Vögel selbst sind etwas kleiner als unsere Harzer Kanarien, übrigens in ihren Körpermaßen sehr beständig, und auch zwischen beiden Geschlechtern besteht in dieser Beziehung kein Unterschied. Während unsere Kanarienzüchter ihren Lieblingen als Hauptfutter guten Rübsen verabreichen, also ölhaltige Sämereien, bevorzugen die Wildlinge nach meinen Erfahrungen entschieden mehlhaltige Sämereien, also Glanzkorn sowie allerlei Gras- und Unkrautsämereien. Kerbtiere habe ich niemals in ihrem Magen gefunden, auch nicht Getreidekörner, obwohl ich es für wahrscheinlich halte, daß sie gelegentlich vom jungen Hafer naschen. Zur Strichzeit vergesellschaften sich die Kanarienvögel gern mit den Hänflingen, wie überhaupt diese beiden Arten viel gegenseitige Zuneigung bekunden. Ich habe wiederholt beide mit dem gleichen Schuß aus einem Schwarm erlegt. Die Eingeborenen behaupten steif und fest, daß auch in freier Natur der Kanarienwildling öfters mit

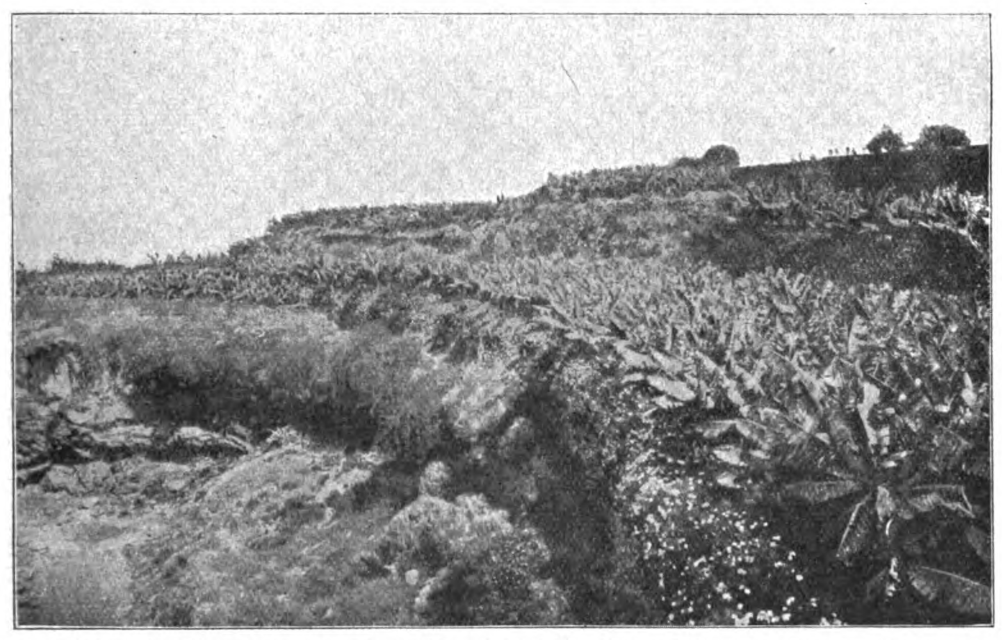


Abb. 4. Die rechte Seite eines Tales (Barranco) auf Teneriffa. In der Tiefe wälzen sich gelegentlich die Fluten von Regengüssen aus dem Hochgebirge zum Meer. Die Seiten sind mühevoll terrassiert, zur Berieselung des vulkanischen Bodens eingerichtet. Die Terrassenmauern sind mit roten und rosa Pelargonien (P. zonále und peltátum), die hier verwildert sind, überwuchert. (Phot. im April von Willy Lange.)

dem Hänfling oder Stieglitz fruchtbar sich paare, doch habe ich selbst niemals solche Beobachtungen gemacht oder Mischlinge gefunden. Nach meinen Erfahrungen finden jährlich mindestens zwei Bruten statt, öfters wohl auch drei, namentlich in der Ebene. Ob bei der Aufzucht der Jungen auch Kerbtiere mit verfüttert werden, ist noch nicht genügend festgestellt. Die ausgeflogenen und truppweise sich herumtreibenden Jungen picken gern an den reifenden Feigen. Das Vorhandensein von Wasser ist für den Kanarienvogel gebieterisches Bedürfnis. Er fliegt oft gern zur Tränke und badet mit wahrer Leidenschaft. Die heutige Wissenschaft betrachtet ihn nicht mehr als eine besondere Vogelart, sondern nur noch als eine geographische Rasse des Girlitz, der, ursprünglich in den Mittelmeerländern heimisch, neuerdings auch über Mitteleuropa sich verbreitet hat. Gesanglich ist er freilich dem Kanarienvogel gegenüber ein arger Stümper.

Als ich Anfang Dezember nach Teneriffa kam und mich für längere Zeit in dem waldumkränzten Dorfe Mercedes niederließ, flogen die Kanarienvögel ohne alle Menschenscheu in Trupps von 10—30 Stück in den Gärten von Baum zu Baum, schwatzten und zwitscherten dabei nach Herzenslust und ließen fleißig ihre Locktöne hören, die viel sanfter, weicher und runder klingen als beim Stubenvogel. Es war derselbe Ohrenschmaus, den man bei einem Züchter in einem Zimmer voll lernender junger Kanarienvögel hat. Mitte Dezember waren einzelne Männchen schon in vollem Gesang, und Ende des Monats wurde der Schlag immer allgemeiner, anhaltender, lauter und feuriger. Die singenden Männchen setzen sich gern frei auf eine kahle Zweigspitze und drehen dabei den Körper kokett hin und her, wobei die Sonne das schöne Gelbgrün der Brust so recht zur Geltung bringt. Die Männchen haben diese Farbe auf Brust und Bürzel viel lebhafter und ausgeprägter als die schlichteren, mehr mit Grau durchmengten Weibchen. Sie singen übrigens individuell sehr verschieden, die Jungen noch lange nicht so gut wie die alten Hähnchen; auch unter diesen gibt es hochbegabte Künstler und daneben wieder arge Stümper. Von Ende Januar ab zeigten die verliebten Männchen ihre eigenartigen Balzspiele, indem sie singend von einem Baumwipfel schräg in die Luft emporstiegen, mit ganz langsamen, gerundeten Flügelschlägen, dicht aufgeplustertem Gefieder und weit gefächertem Schwanz. Über die Güte des Gesangs und sein Verhältnis zu dem gekünstelten Liede des Stubenvogels ein richtiges Urteil zu fällen, ist sehr schwer. In freier Natur beim Wildling trägt natürlich schon die herrliche Umgebung viel dazu bei, den Zuhörer vorteilhaft zu beeinflussen. Meinem Geschmack nach ist das frische, silberhelle und glockenreine Lied des Wildlings süßer, weicher, ausdrucksvoller und abwechselungsreicher, aber über den Geschmack läßt sich bekanntlich streiten. Die Rollen sind kurz, aber wunderbar anschwellend, die Flöten voll und weich. Eigentliche Mißtöne hört man kaum, wohl aber Strophen, die vor den geschulten und anspruchsvollen Ohren unserer Züchter schwerlich Gnade finden würden. Andererseits sind gerade einige der schönsten Wildlingstouren durch die Zucht im Bestreben nach absoluter Reinheit des Gesangs leider aus Übereifer mit ausgemerzt worden. Meiner unmaßgeblichen Ansicht nach wäre eine Auffrischung unserer teilweise überzüchteten Harzer Rasse mit bestem Wildlingsblut durchaus wünschenswert, nicht nur um dadurch kräftigere, lebensfrischere und widerstandsfähigere Vögel zu erzielen, sondern auch aus gesanglichen Gründen, weil auf diese Weise manche verloren gegangene schöne Tour dem gar zu einförmig gewordenen Rollen des Harzers wieder angegliedert werden könnte, selbst auf die Gefahr hin, zunächst auch einige durch zielbewußte Zucht bald und unschwer wieder auszumerzende „Fehler“ mit in Kauf nehmen zu müssen. Mischlinge zwischen Wildlingen und Hauskanarien heißen in Teneriffa „Verdegaio“ und werden ihres hervorragenden Gesangs wegen ganz besonders hoch geschätzt. Ich möchte schließen mit den begeisterten Worten A. Königs (Journal für Ornithologie, Jahrg. 1890): „Wenn sich da so eine kleine Anzahl liebestoller Männchen in traulicher Nachbarschaft auf die Spitzen der Bäume setzt und von dort herab ihren herrlichen Schlag vernehmen läßt, so wird und muß jeder Hörer hingerissen sein von der Tiefe und Empfindung, die in der Gewalt der Strophe liegen. Dann werden jene Gärten, in denen Mangos und Guajaven, Anonen, Bananen und Dattelpalmen in üppiger Fülle gedeihen, in Wahrheit zu dem, was Worte und Farben von ihnen schon seit Jahrhunderten berichten: zu den Gärten der Hesperiden! Umweht von dem warmen Hauche des Südens, umsponnen von unzähligen Farbentönen, umgeben von der großartigsten Naturszenerie, die ihre eigenartigen Kinder erzeugt, und umtönt von den schmeichelnden Weisen wilder Kanarienvögel: das ist das Bild eines Frühlingsmorgens auf Teneriffa!“

Vermischtes.

Fernwahrnehmung. Unter dem Titel: Telezeption oder Fernwahrnehmung gibt ein Mitarbeiter des „Manchester Guardian" einen Beitrag zur Lösung der Streitfrage tierischer Sinneswahrnehmungen, die schon lange die Forschung beschäftigt hat. In seinen Ausführungen kommt er auf die wohlbekannte Tatsache zu sprechen, daß die Fledermaus die Gegenwart eines festen Körpers entdecken kann, ohne ihn zu sehen, zu hören, zu riechen oder zu fühlen. Daß man der Fledermaus einen sechsten Sinn zuschreibt, so fährt er fort, ist ebensowenig neu wie die Versuche, die Fähigkeit auf andere Art zu erklären. Vielleicht bringt die Luftbewegung, die durch die Schwingen verursacht wird, eine fühlbare Rückwelle hervor, die die Fledermaus wahrzunehmen vermag und die sie mit einer Reflexhandlung beantwortet. Fledermäuse, die schnell fliegen, wie z. B. die noctulae, nehmen oft schräge Senkung oder plötzliche Wendung der Fluglinie vor, augenscheinlich, weil sie ein Insekt auf einer anderen Ebene gesehen, gehört oder gefühlt haben. Wir nehmen an, daß die Fledermaus ein Insekt h ö r e n kann, selbst wenn es meterweit entfernt ist. Aber müssen wir annehmen, daß es der vergleichsweise langsame S c h a l l ist, den sie hört? Wäre es nicht möglich, daß sich im Hirn der Fledermaus ein Sinnesorgan befindet, das diesen Insektenton aufnimmt, ungefähr so, wie der Empfänger eines Radio-Apparats die Mitteilung aus der Ferne? Viele Fledermäuse — die Hufeisennasen und Vampyre z. B. — haben sonderbare Hautfalten im Gesicht, die kahl oder behaart sein können. Man nimmt an, daß sie Sinnesorgane vorstellen, aber wie sie in Tätigkeit treten, ist nicht bekannt. Die vibrissae oder Schnurrhaare der anderen Säugetiere, besonders der Raubtiere, werden als Tastorgane angesehen und mögen den gleichen Zweck haben. Interessant ist übrigens die Benennung „cat's whiskers" (Katzenschnurrbart) in der drahtlosen Telegraphie. Vielleicht braucht aber die Katze, die nächtlich ihrer Beute nachgeht, sie weder zu sehen, zu hören, oder mit den feinfühligen Schnurrhaaren zu fühlen; auch sie nimmt ihre Gegenwart vielleicht auf „drahtlosem" Wege wahr. Man sagt, daß die Katze, der man diese Haare genommen hat, keine Mäuse mehr fangen kann, wiewohl die Maus doch überhaupt nie wartet, bis die Katze sie mit diesen Haaren berührt! Während der Seeschlacht am Skagerrak zeigten Fasanen, die 300 bis 400 Meilen von dem Kampfplatz entfernt waren, große Erregung; sie nahmen den Kanonendonner zwar nicht tatsächlich wahr, gewiß aber eine Ätherbewegung, die bis zu ihnen drang. Wenn man zugibt, daß die Tiere durch eine Art feinster Übertragung, die den drahtlosen Schwingungen verwandt ist, sich Mitteilungen machen können, so können diese außerordentlichen Fragen, die seit langer Zeit den Forscher beschäftigt haben, ihrer Lösung näher gebracht werden. Man betrachte z. B eines der vielen Wunder des Vogelzugs: die Art, wie der Vogel seinen Weg findet. Wenn er imstande wäre, gewisse Eindrücke — man ginge zu weit, wenn man sagen wollte: Anweisungen — mitzuteilen, so könnte der erfahrene Pionier unbewußt eine ganze Schar lenken und leiten. Daß die Vögel Rufe ausstoßen, wenn sie ausziehen, ist bekannt, aber wie weit diese Rufe hör- oder wahrnehmbar sind, wissen wir nicht. Der Ortssinn, die Fähigkeit, heim zu finden, ist einfach zu erklären, wenn der Vogel Weisungen aufzunehmen vermag.

Man könnte auch die Ameise und ihre Mitteilungsweise leichter erklären, wenn man annimmt, daß sie ihren eigenen drahtlosen Empfangsapparat mit sich führt. Bei blinden Ameisen hat man auf einen scharfen Geruchssinn geschlossen, doch ist es nicht bewiesen, daß die Fühler Geruchsorgane darstellen. Die Fühler sind vielleicht ihre A n t e n n e n. Als Fabre mit Nachtfaltern Versuche machte, um festzustellen, auf welche Art das Weibchen die Männchen anlockt, glaubte er sie in einem Duft zu finden, der für den Menschen nicht wahrnehmbar war. Die Idee drahtloser Schwingungen verwarf er, doch gelang es ihm nicht, die Frage zu lösen, und es ist möglich, daß selbst der erfinderische Fabre einmal unrecht hatte.

Alles dies ist nur Vermutung. Immerhin — man wußte vor kurzem nichts vom Radio und seinen Auswirkungen —, es bleibt auch die Möglichkeit, daß die Tiere schon längst die uns unbekannten Kräfte gebrauchen. L. M. S.

In der Oase Siwa. Kürzlich hat ein französischer Forschungsreisender, Bruneau de Laborie, im Auftrage des Kolonialministeriums und zweier gelehrter Gesellschaften Afrika durchquert. Am interessantesten war der Weg vom Tsad-See durch die Sahara und die Libysche Wüste über die Oase Siwa nach Alexandrien, dem ägyptischen Hafen am Mittelländischen Meer. Die Oase Siwa wird nur selten von Ägypten-Reisenden aufgesucht, weil sie zu sehr abseits liegt, und die meisten sich begnügen, nilaufwärts zu fahren.

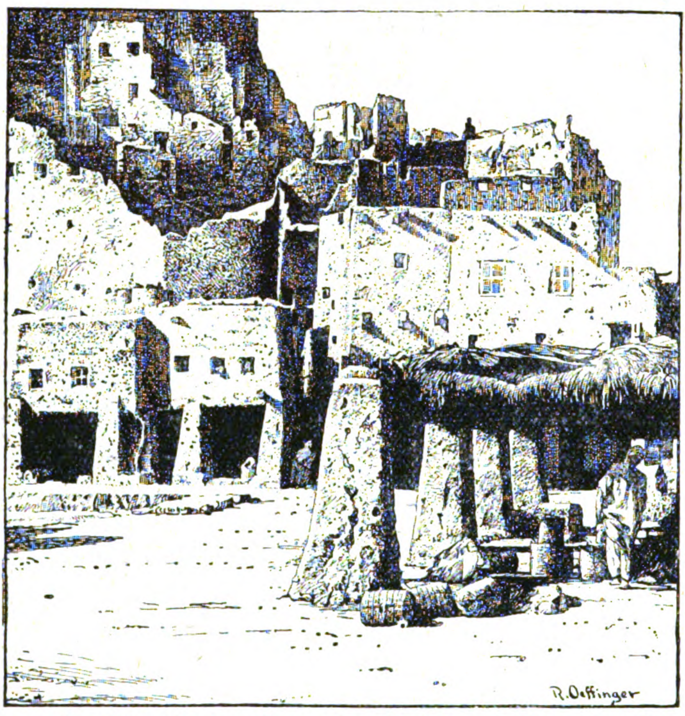
Siwa (Siwah, Siwe, Siouah, Sioua) war schon im Altertum unter dem Namen Ammonium bekannt und berühmt durch den Tempel und das Orakel des Jupiter Ammon. Von dem Tempel sind noch Ruinen vorhanden.

Von jeher haben einige Oasen, wie man die bewohnbaren, anbaufähigen Stellen in der Wüste nennt, zum Pharaonenreiche gehört. Die Alten zeichneten sie durch den schönen Namen „Insel der Glücklichen" aus. In Wirklichkeit gelten die meisten Oasen aber als sehr ungesund, und daraus erklärt es sich, daß die ägyptischen Pharaonen und die späteren Beherrscher des Niltals, die römischen und die byzantinischen Kaiser, dorthin ihre Feinde und die Verbrecher verbannten, damit sie dort elend zugrunde gingen. Auch viele Christen ereilte dort ihr Schicksal.

Bis in die Neuzeit erklärte man das Vorhandensein der zu Ägypten gehörigen sechs Oasen damit, daß einst ein Arm des Nils dort geflossen sei. Heute wissen wir aber, daß diese Oasen perennierende Quellen besitzen, die ihren Ursprung wohl den Tropenregen verdanken. In altägyptischer Zeit war man sehr geschickt im Anlegen von Brunnen, konnte also die Oasen leicht bewässern. Seit dem Vordringen der Araber war diese Kunst aber bis in die Neuzeit verloren. Heute schafft man dagegen auch künstliche Oasen durch artesische Brunnen überall dort, wo in einer gewissen Tiefe Wasser zu finden ist. Der erwähnte Reisende Bruneau de Laborie verdankt denn auch sein Reiseglück auf dem weiten Weg durch die Sahara und die Libysche Wüste nur dem Umstande, daß seine Kamele sehr rasch vorankamen, und so

stets rechtzeitig die in großen Abständen angelegten Brunnen erreicht wurden.

Die Oase Siwa ist 30 km lang, 2 km breit und liegt 32 m über dem Meer. 40 qkm kulturfähigen Bodens werden von mehr als 5000 meist berberischen Einwohnern besiedelt.



Der Marktplatz unter den Mauern der Oberstadt von Siwa, einer selten besuchten ägyptischen Oase der Libyschen Wüste.

Die Hauptorte sind Siwa und Agermir (ebenfalls mit altägyptischen Ruinen). In Siwa bietet der Marktplatz unter den Mauern der Oberstadt ein sehr malerisches Bild: Es sind einfache Gebäude von der in Nordafrika üblichen Bauart (s. Abb.).

Einige Oasen, wie Dachel, wirken besonders durch ihre eindrucksvolle Felsumgebung, die bis zu 200 oder 300 m ansteigt. In der großen Oase Charge oder Kargeh finden sich neben zahlreichen Denkmälern aus der Perser- und Römerzeit eine altchristliche Nekropolis mit etwa 200 Grabbauten, die teilweise mit Fresken verziert und gut erhalten sind.

Die Bodenbearbeitung in den Oasen vollzieht sich im wesentlichen nicht anders als im Niltal.

Ueber wandernde Marienkäfer schreibt uns Herr Oberingenieur Franz Lebius, Essen: Im Buch Floericke, Käfervolk steht auf Seite 63: „So fand ich auf der Kurischen Nehrung mehr als einmal den Ostseestrand kilometerweit dicht bedeckt mit den Leichen ertrunkener Marienkäfer.“ Ich beobachtete September 1921 in Ahlbeck a. d. Ostsee dasselbe, nur waren die Käferchen nicht ertrunken. Nach einem heftigen nördlichen Sturm war am nächsten Morgen der ganze Strand dicht besät mit Marienkäferchen, die höchst mobil waren. Auch alle Strandkörbe waren dicht bedeckt, sodaß man fast den Eindruck hatte, als handle es sich um Ungeziefer. Das Sonderbare war nun, daß ich beim Baden viele Tangbüschel aus dem Wasser fischte, die auch dicht mit ausnahmslos lebenden Käfern bedeckt waren. Sie hatten im Wasser eine ganz glasige Farbe angenommen, die, wenn man die Tiere in den Sand setzte, erst nach einigen Stunden verschwand. Die punktierten Flügeldecken hatten also zwar die natürliche Grundfarbe, waren jedoch fast durchsichtig. Ich konnte mir das Leben der Tiere im Wasser gar nicht erklären, besonders als ich am kommenden Tag auch noch lebende Käfer auf den schwimmenden Tangbüscheln fand. Sonst hätte ich angenommen, daß die Käfer bei dem Sturm eben erst ins Wasser geraten wären und von Luftbläschen atmeten, die noch am Körper saßen. Nach drei Tagen waren fast alle Käferchen verschwunden oder tot. Ich beobachtete, daß ein kleines graues Tierchen, das die Bewohner Sandflöhe nannten, die Käferchen ratzekahl fraß. Nur Flügeldecken und Unterpanzer blieben übrig. Ich zählte an einem Strandkorb eine Fläche von 1 qdm durch und fand über 80 Käfer. Und so war der ganze Korb bedeckt! Die Strandbewohner erklärten, das sei nichts Neues. 1920 wären in ähnlicher Menge Maikäfer „über die See“ gekommen. Nun konnte ich es mir auch erklären, warum man im Strandsande, Dünensande und am Bodden so viel leere Maikäferkadaver fand. Wegen der „lebenden“ Wasser-Marienkäfer lohnt sich sicher eine genaue Nachprüfung bei einem späteren Wiederauftreten dieser Erscheinung.

Photographieren ohne Dunkelkammer. Zu den unangenehmsten Dingen, mit denen es der Liebhaberphotograph zu tun hat, gehört zweifellos die Dunkelkammer, und zwar sowohl in Bezug auf die Beschaffung wie auf die Benutzung. Darum sollte man jedes Mittel begrüßen, das sie entbehrlich macht. Tatsächlich gibt es ein solches Mittel schon seit mehreren Jahren, und es ist eigentlich erstaunlich, daß es der großen Menge der Lichtbildner noch wenig bekannt zu sein scheint. Aber vielleicht tragen die bisherigen „wilden“ Zeiten, die die Liebhabertätigkeit stark einschränkten, auch daran die Hauptschuld. Jetzt, wo die Preise für photographische Dinge wieder in harmloser scheinende Zahlenräume zurückgesunken sind, ist zu erwarten, daß sich auch die Liebhaberphotographie wieder entwickeln wird, und da erscheint es angebracht, auf die oben angedeutete Erleichterung von neuem hinzuweisen.

Es ist ein roter Farbstoff, der uns von der Dunkelkammer befreit, das sog. Phenosafranin.[1] Sein Wert besteht darin, daß er die photographische Platte gegen Lichteinwirkungen ziemlich unempfindlich macht, ohne das Ergebnis früherer Belichtung zu stören. Man kann also beim Entwickeln von Platten, die nach der Belichtung mit Phenosafranin behandelt worden sind, ziemlich sorglos verfahren, fast so wie beim Verarbeiten von Gaslichtpapier.

[1] Hergestellt von den Höchster Farbwerken.

Zum Gebrauch müssen die metallisch grünschimmernden Körner in Wasser im Verhältnis 1:2000 gelöst werden. Ein Gramm des Farbstoffes liefert demnach zwei Liter Flüssigkeit. Da von dieser immer nur so viel erforderlich ist, daß die Platte gut bedeckt wird — beim Format 9 × 12 also etwa 100 ccm — und da man außerdem die einmal benutzte Flüssigkeit auch noch recht oft von neuem gebrauchen kann, bedeutet die Verwendung des Phenosafranins praktisch keine Verteuerung des Entwicklungsprozesses.

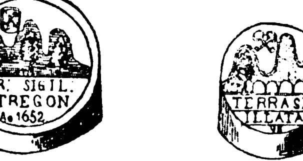
Dieser verläuft nun in folgender Weise: Zuerst wird die Platte in die erwähnte Farblösung gebracht und dort eine bis zwei Minuten belassen. Durch einiges Hin- und Herschaukeln oder Überwischen der Schichtseite sorgt man dafür, daß etwaige Luftblasen beseitigt werden. Da die Platte zunächst noch lichtempfindlich ist, muß chemisch wirksames Licht zurzeit von ihr ferngehalten werden. Indessen sind die nötigen Handgriffe so einfach, ist die erforderliche Zeit so kurz, daß die Benutzung einer eigentlichen Dunkelkammer gar nicht erst in Frage kommt. Nicht einmal die übliche Dunkelkammerlampe wird nötig sein. Einen geeigneten dunklen Raum wird man abends unschwer finden oder behelfsmäßig herrichten können. Im schlimmsten Falle hält man es die eine Minute auch in einem Schranke oder ähnlichem Behältnis aus.

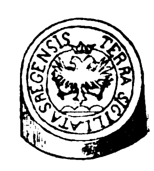
Nach Ablauf der angegebenen Zeit hat sich die Schicht rot gefärbt und ist nicht mehr lichtempfindlich, und zwar wirkt nicht etwa die Färbung als Lichtfilter; sonst müßte man auch mit anderen roten Farbstoffen ähnliche Wirkungen erzielen können. Vielmehr scheinen im Bromsilber molekulare Umlagerungen stattgefunden zu haben. — Die Platte kann nun ohne Bedenken aus dem Dunkel herausgeholt, bei gewöhnlichem Lampenlicht in den Entwickler gelegt und in der üblichen Weise weiterbehandelt werden. Natürlich wird man sie (wie das Gaslichtpapier) einige Meter von der Lichtquelle entfernt und möglichst im Schatten halten. Bei Beachtung dieser Vorsichtsmaßregeln schaden aber weder Gasglühlicht noch hundertkerzige Glühlampen. Wenn die Entwicklung erst weiter fortgeschritten ist, kann die Platte sogar — Schichtseite voran — zur Beurteilung ihrer Dichte ziemlich nahe an das Licht gebracht werden.

Der Entwickler färbt sich rot, was seine Wiederverwendung nicht behindert. Gleichzeitig geht die Färbung der Platte zurück. Vollständig verschwindet sie im allgemeinen erst im Fixierbade. Sollte sie aber auch nach dem Wässern noch nicht beseitigt sein, so zerstört eine Alaunlösung (1:100) die letzten Reste. Im übrigen aber verlaufen alle Prozesse normal, nur daß die Wirkung des Entwicklers verzögert erscheint, sodaß es etwas länger dauert, bis die gewünschte Dichte erreicht ist. Wenigstens ist es so beim Rodinal. Indessen will diese geringfügige Verlängerung des Arbeitsvorganges neben den sonstigen großen Vorteilen und Annehmlichkeiten des Phenosafranins nichts besagen. E. Hamanke.

Die Erdesser. Zu dem Aufsätzchen in Heft 2, S. 55, sendet Herr Lehrer Troche, Striegau, Folgendes zur Ergänzung:

Johannes Montanus, ein geborener Striegauer, der später Leibmedicus Kaiser Rudolphs II. wurde, zuletzt wieder in Striegau lebte und am 11. Juni 1604 dort starb, entdeckte im breiten Berge bei Striegau eine Heilerde, Bol, Bolus, auch Rubrica genannt, die er als Geheimmittel gegen Pest, Vergiftungen und andere Krankheiten anwandte. Der Rat der Stadt Striegau ließ auf eigene Kosten diesen Bol graben, was dadurch geschah, daß die Erde mit spitzen Eisen aus den kleinen Höhlungen des porösen Basaltes herausgekratzt wurde. Die so gesammelten Teilchen formte man zu zylindrischen, etwa 1¼ cm hohen Pasten, wie es auch auf Lemnos geschah, und stempelte dann die Pasten mit dem Stadtwappen von Striegau, um ihre Echtheit zu bescheinigen (s. Abb.). Auch in anderen Orten Schlesiens ist Bol gefunden worden, so bei Goldberg, bei Seichau, bei Liegnitz und bei Jauer. Die hier gegrabene Siegelerde wurde ohne Bedenken mit dem Striegauer Stadtwappen gestempelt und als echte Striegauer Terra sigillata verkauft. Im Jahre 1585 aber erwirkte der Striegauer Magistrat in Wien eine Verordnung, wonach die Heilerde jeden Ortes mit einem ihn benennenden Siegel versehen sein mußte, und vier Jahre später sicherte sich die Stadt zur Gewinnung und Verwertung des





Gestempelte Boluspasten.

Arzneistoffes ein kaiserliches Privilegium Rudolphs II.

Der Glaube an die Fähigkeiten der Striegauer Heilerde erhielt sich bis weit ins 18. Jahrhundert hinein. Im Jahre 1749 wurde in Berlin die Terra sigillata amtlich untersucht, ergab aber die gepriesene Heilkraft nicht. Trotzdem gingen Sammeln und Vertrieb der Erde weiter. (Neuerdings wird allerdings wieder gereinigter Bolus mit Spiritus als Brei zur Keimtötung und Austrocknung bei Wunden angewandt.)

Der letzte Bericht vom Striegauer Magistrat — unter dem 26. April 1765 — an die Königliche Kammer lautet folgendermaßen: „Die Erde ist als Medizin aus der Mode gekommen, ihr Debit daher jetzt von keiner Erheblichkeit; sie wird an den Bergen nur sparsam und vermischt mit anderer Erde gefunden, die Reinigung ist zu beschwerlich, für jedes Pfund Erde muß sechs Silbergroschen Arbeitslohn gezahlet werden . . . .“

Scheintod. Schauergeschichten von Scheintod und Lebendigbegrabensein gehen häufig durch die Tageszeitungen und bilden in legendenhafter Ausschmückung den Stoff mancher Abendunterhaltung. Vieles ist übertrieben, vieles aber auch — und das gibt der Angelegenheit ihren tiefen Ernst — beruht auf Tatsachen. Es sei an den Fall der 1918 für tot gehaltenen und eingesargten Krankenschwester Minna Braun erinnert, die Morphium und Veronal genommen hatte. Sie wäre sicherlich begraben worden, wenn man den Sarg nicht zur Feststellung der Persönlichkeit der Selbstmörderin wieder geöffnet hätte, wobei die „Tote“ leichte Atmungsbewegungen zeigte und bald wieder bei Bewußtsein war. —

Gerade auf den Gebieten der Elektrotechnik und der chemischen Industrie nehmen tödliche Unglücksfälle mehr und mehr zu, und darum haben sich Ärzte wie Haedicke, Bruns, Schmidt, Jellinek und vor

allem Eisenmenger gründlich mit der Frage des Scheintodes und der Wiederbelebung befaßt, um die Wahrscheinlichkeit, Lebende als tot zu begraben oder einzuäschern, möglichst gleich Null zu machen.

Dr. Rudolf Eisenmenger in Wien schrieb nun vor kurzem in der Wiener Klinischen Wochenschrift über die Frage der „Wiederbelebung durch gleichzeitige künstliche Atmung, künstliche Blutzirkulation und Herzmassage". In diesem Aufsatze setzt der Verfasser sein seit 20 Jahren ausgebildetes Verfahren auseinander, das durch mechanische Einwirkung auf den ganzen Körper oder einen Teil davon zu gleicher Zeit künstliche Atmung, Blutzirkulation und Herzbewegungen hervorruft, um so die ermüdenden, langwierigen und dazu unsicheren üblichen Verfahren der Wiederbelebung durch sichere und kurze Behandlung zu ersetzen.

Der hierzu nötige Apparat besteht aus einem mit seitlichen, biegsamen Fortsätzen versehenen gewölbten Schild, der mit seiner hohlen Fläche gegen Bauch und Brust gekehrt wird und den ganzen Bauch nebst der unteren Brust überbrückt. Der Rand kommt überall auf widerstandsfähigen Grund zu liegen. Mit Riemen oder elastischen Gurten wird der Schild wie eine Bauchbinde befestigt, worauf man entweder mit einem Blasebalg oder — viel besser — elektrisch betrieben (vergleiche Staubsauger), die Luft im Raume zwischen Körper und Schild verdichtet und verdünnt. Mit einem Kurbelventil läßt sich nach Belieben mit Druck- und Saugwirkung arbeiten, und an einem Manometer (Druckmesser) wird die Stärke der Saug- oder Druckluft beobachtet.

Die Diagnose des Todes kann niemals sofort gestellt werden, wenn nicht Todenstarre, Verwesung oder schwere Verletzungen lebenswichtiger Organe vorliegen. Oft ist erst nach drei Stunden ununterbrochener Wiederbelebungsversuche ein Erfolg erzielt worden. Daher ist es dringend notwendig, bei allen plötzlichen Unglücks- und Todesfällen eine Wiederbelebung zu versuchen und so lange durchzuführen, bis mit gutem Gewissen gesagt werden darf, daß alles zur Rettung und Erhaltung eines Menschenlebens überhaupt Mögliche geschehen ist. F. — H.

Die hustende Pflanze.[1] Unter diesem Stichwort wurde am 1. April 1900 in den Münchener Neuesten Nachrichten ein Aprilscherz veröffentlicht, der die Reise um die Erde glücklich überstanden hat und jetzt wieder in Deutschland auftaucht. Damals brachte eine namhafte deutsche Zeitung eine ernsthafte Besprechung, die dann das Journal de la Santé in Paris übernahm. Wenige Wochen später kam die Notiz in der Sydney Mail, und seitdem erschien die der Laune eines geistreichen Naturfreundes entsprungene Münchhausiade immer wieder da und dort in der Presse. Sicherlich brachte die nett aufgeputzte Geschichte, die von einer tropischen, mit unseren Bohnen verwandten Pflanze erzählte, wie sie Staub und andere Verunreinigungen durch Ausstoßen von Luft von der Oberfläche des Blattes weghustet, den Zeitungslesern große Freude. Diese ahnten nicht, daß sie selbst ebenso wie die Schriftleitung ihres Leibblattes Opfer eines boshaften Aprilscherzes geworden waren, dessen weite Verbreitung leider auch ein eigentümliches Licht auf die Gründlichkeit und die naturwissenschaftlichen Kenntnisse mancher Redaktionen wirft. Damit die hustende Pflanze nicht noch länger durch den deutschen Blätterwald geistert, sei sie mitsamt ihren Bewunderern hiermit entlarvt und dem Gelächter der Menge preisgegeben.

[1] Da uns in den letzten Tagen wiederholt Anfragen aus dem Leserkreise über die „hustende Pflanze" zugingen, die darauf aufmerksam machen, daß diese Pflanze in den Tageszeitungen (z. B. in einem Hamburger Blatt vom 11. Juni 1924) wieder ihre Auferstehung erlebt, wollen wir als Antwort hierauf nochmals mitteilen, was wir darüber bereits vor 5 Jahren im Kosmoshandweiser 1919, Heft 5, veröffentlicht hatten. Auf jeden Fall sieht man wiederum zur Genüge, daß jeder geschickt aufgeputzte Blödsinn bereitwillig geglaubt wird und kaum mehr auszurotten ist. Anmerk. der Schriftleitg.

Das Wachstum der Fingernägel. Der Schweizer Forscher Dufour hat festgestellt, daß die Fingernägel bei den Kindern schneller wachsen als bei den Erwachsenen. Vom 30. Lebensjahre an verlangsamt sich ihr Wachstum, das bei den einzelnen Nägeln übrigens ungleich ist. Am schnellsten wachsen die des Daumens, am langsamsten die der kleinen Finger. Im Durchschnitt beträgt die Zunahme alle zehn Tage 1 Millimeter. Bis zum Alter von 50 Jahren schneidet der Mensch sich also an den Fingern und den Zehen etwas mehr als 36 Meter Nägel ab. -y.

Merkwürdiger Fuchsbau. Eine nicht alltägliche Kinderstube hatte sich in der Nähe Demmins (Mecklenburg) eine Füchsin eingerichtet. Man fand hier nämlich zu Anfang April beim Abfahren einer Kleemiete in dieser oberhalb des Erdbodens neun frischgeborene Füchse. Da die Tiere nicht sofort beseitigt wurden, waren sie, als der Fahrer nach knapp einer Stunde zur Miete zurückkam, sämtlich von der Alten in Sicherheit gebracht. Dr. Bonger.

Sternhimmel im September. Die Sonne. Wegen der Annäherung an den Äquator Zeit der schnellsten Abnahme des Tages. Verschiebung des Sonnenaufgangs um fast 1 Stunde von etwa 5.10 bis 6 Uhr und des Sonnenuntergangs um über 1 Stunde von etwa 6.50 bis 5.40 Uhr. Herbstbeginn, d. h. Überschreitung des Äquators in südlicher Richtung am 23.

Der Mond. Die sehr schmale Sichel streicht in den ersten Monatstagen in der Nähe des Saturn vorbei, zur Zeit des ersten Viertels am 6. an Jupiter, in fast voller Scheibe am 11. an Mars; am 13. ist Vollmond. Die schon schmale Sichel des abnehmenden Mondes bedeckt am Vormittag des 25. zwischen 4 und 5 Uhr (genaue Zeitangabe wegen der großen örtlichen Verschiedenheiten nicht möglich) die Venus. Es empfiehlt sich dringend Beobachtung des seltenen Ereignisses.

Fixsternhimmel. Von den Sommersternen steht Arktur schon recht tief im Westen. Im Osten ziehen die Wintersternbilder, zunächst Stier, herauf. Perseus steht so hoch, daß die Algolverfinsterungen beobachtet werden können: am 4. um 10 Uhr, am 24. gegen ¾12 Uhr, 27. gegen ½9 Uhr; am 30. kann nur seine allmähliche Aufhellung nach Eintritt der Dunkelheit beobachtet werden.

Ein auffallend schönes Bild bietet die Milchstraße, die sich bei dem sehr hoch stehenden Deneb, dem Hauptstern des Schwans, in zwei Arme gabelt. Schwan, Cassiopeia und Perseus sind die hauptsächlichsten Milchstraßen-Sternbilder.

Die Planeten. Venus Morgenstern, größte Elongation (Abstand von der Sonne) am 10.; Mars zunächst noch die ganze Nacht sichtbar, dann nur noch am Abendhimmel; langsam abnehmende Helligkeit. Jupiter nur noch tief am westlichen Abendhimmel. Saturn verschwindet in der Abenddämmerung. Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Herr Landrat a. D. Fritz Ecker, der eifrige Mitkämpfer für die Naturschutzparkbewegung, ist am 21. Juni 1924 gestorben. Wir trauern um einen Mitarbeiter, der auch dem Kosmos ein treuer Freund war. Der Naturschutzpark wird demnächst über das Leben dieses unermüdlichen Mannes und fundlichen Helfers hier noch ausführlicher berichten.

Als dritte Buchbeilage des Jahres 1924 wird mit dem Septemberheft der Band von Wilhelm Bölsche „Tierseele und Menschenseele" ausgegeben werden. Den Mitgliedern, die Ausgabe B beziehen, wird dieser Band gebunden geliefert. Wer die nächste Buchbeilage gebunden statt wie bisher geheftet wünscht, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart mit. Ein Einband kostet jetzt nur noch Gm. —.55.

Preisrätsel. Viele unserer Mitglieder haben sich bemüht, die im Maiheft gestellte Aufgabe zu lösen. Von den einzelnen Namen wurden wohl 25 und mehr verschiedene Lesearten angegeben. Obwohl so eifrig hin und her geraten wurde, ist die Zahl der glücklichen Löser verhältnismäßig gering. Wir werden diese durch Postkarte benachrichtigen. Wenn wir jetzt bekanntgeben, wie die Namen heißen sollen, so verbinden wir damit aufs neue die Bitte um **deutlich lesbare, unzweideutige Namensangabe** mit genauer Anschrift (Wohnort, Straße, Hausnummer) bei **allen** Zuschriften. — Die Namen lauten: G. Urbschat — Porschet — Wilh. Spreyer — H. Wittmeyer. Einige Lösungen waren von recht treffenden Versen begleitet; einen davon möchten wir unseren Mitgliedern mitteilen:

„Ich kann schreiben, lern' du lesen"
Denken solche Finger —:
Zufall nur kann je entziffern
Solche Rätseldinger. K. B.

Nachbezug des ersten Halbjahres empfehlen wir den neu hinzugekommenen Mitgliedern, damit sie am Schlusse des Jahres den wertvollen Band des Handweisers vollständig besitzen. Alle seit 1904 erschienenen Buchbeilagen können auch heute noch nachbestellt werden. Auf Wunsch erfolgt die Lieferung nach vorhergehender Vereinbarung auch gegen **Teilzahlungen**. Ausführliche Prospekte gerne kostenlos.

Die 88. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte findet vom 21. bis 27. September 1924 in Innsbruck statt. Einladungen mit einer Aufstellung über die Veranstaltungen verschickt die Geschäftsstelle der 88. Versammlung, Innsbruck, Physik. Institut, Schöpfstraße 41.

Viele mikroskopische Erfahrungen und Beobachtungen werden oft bei den naturwissenschaftlichen Arbeiten gemacht, können aber für die Allgemeinheit nicht verwertet werden, weil sie nicht veröffentlicht werden. Eine geeignete Zeitschrift zur Bekanntgabe an Liebhaber- und Fachkreise des In- und Auslandes ist der **Mikrokosmos**, an den sich alle Naturfreunde und Fachmikroskopiker wenden sollten, wenn sie für ihre Ergebnisse ein Veröffentlichungsorgan suchen. Alle Zusendungen werden erbeten an die Schriftleitung des Mikrokosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5.

Radiokosmos-Ferienkurse. Seit zehn Jahren veranstaltet der Kosmos in den Sommerferien an geeigneten Plätzen im deutschen Sprachgebiet Ferienkurse, bei denen die Handhabung des Mikroskops, die Untersuchung der Kleinlebewelt unserer Binnengewässer, das Sammeln und Präparieren von Tieren aller Art und so manches andere für den Naturfreund Interessante und Wertvolle gelehrt wird. Ganz im Sinne dieser bewährten Einrichtung sollen nun im Lauf dieses Herbstes auch Ferienkurse für Freunde der Radiotechnik eingerichtet werden. Die Radiokosmos-Abteilung richtet an solche Fachleute, die praktische Erfahrung im Unterricht haben und die Wissenschaft und Praxis des Funkwesens beherrschen, die Aufforderung, sich zur Abhaltung dieser Ferienkurse zur Verfügung zu stellen. Voraussetzung für das Zustandekommen eines Kurses ist: Ein unbedingt tüchtiger Lehrer, ein geeigneter Unterrichtsraum und die Möglichkeit, die Kursteilnehmer am Ort preiswert unterzubringen. Den Vorzug erhalten solche Plätze, die landschaftlich den Teilnehmern etwas zu bieten haben. Der Radiokosmos stellt von sich aus für diese Unterrichtskurse eine große Anzahl von Lehrmitteln kostenfrei leihweise zur Verfügung, und zwar Einzelteile, gebrauchsfertige Apparate, Bastel-Material und Fachliteratur.

Der Kurs soll im allgemeinen eine Woche umfassen und folgende Einteilung haben: Jeweils vormittags von 8—10 Uhr Vortrag über die Geschichte der Radiotechnik, die Theorie der elektrischen Wellen, über die gesetzliche Regelung und die Organisation des Rundfunks in Deutschland. 10—12 Uhr praktische Übungen, insbesondere Selbstherstellung einfacher Apparateanordnungen. Die Nachmittagsstunden sind frei. Abends werden Empfangsversuche mit verschiedenen Geräten, Schaltungen und Antennen ausgeführt. Ziel jedes Kurses soll die Ausbildung der Teilnehmer bis zu einem solchen Grad sein, daß ihnen durch die Postbehörde oder durch die Vereine der Funkfreunde die Versuchserlaubnis erteilt werden kann. Die Teilnehmergebühr für den Kurs selbst wird voraussichtlich auf 15—20 Gm. festgesetzt werden.

Schon heute sind Anmeldungen zu solchen Kursen mit genauer Angabe der Wünsche für Zeit und Ort zweckmäßig, da im allgemeinen zu einem Kurs mehr als 20 Teilnehmer nicht zugelassen werden können. Ebenso ist uns jede Mitteilung willkommen, durch die neue, unbedingt zuverlässige Lehrkräfte für diese Kurse mit uns in Fühlung gebracht werden können.

Der Stuttgarter Tiergarten hat auf seine kürzlich hier ausgesprochene Bitte von vielen Seiten Gaben bekommen. Auch Freunde aus dem Ausland unterstützten ihn wieder. Allen sei auch hier der beste Dank ausgesprochen.

Vorträge. Es ist uns gelungen, den bekannten Schriftsteller T. Kellen für Vorträge zu gewinnen. Überall dort, wo es an einem geeigneten Redner fehlt, würde Herr Kellen einspringen können. In Frage kommen alle unsere Lichtbildvorträge. Außerdem arbeitete Herr Kellen auch einen neuen Lichtbildvortrag aus unter dem Titel „Hinter den Kulissen eines naturwissenschaftlichen Verlags". Für einen Vortrag wären etwa 100 Mark zu zahlen (außerdem die Reisekosten). Anfragen nimmt die Lichtbildabteilung des Kosmos entgegen.

Für Sammler. Für den praktisch arbeitenden Naturfreund ist jetzt die beste Zeit zu sammeln. Vielen Kosmosmitgliedern sind die vorzüglichen Buchbeilagen des Mikrokosmos unter dem Sammeltitel: Handbücher für den praktisch arbeitenden Naturfreund immer noch unbekannt. Und doch sind diese für den Sammler fast unentbehrlich. Sie geben Auskunft über die beste Sammlerzeit, Fundorte, Herstellung von mikroskopischen Dauerpräparaten, Anleitung zum Bestimmen usw. Besonders kommen für die Sammelzeit in Betracht: Seligo, Tiere und Pflanzen des Seenplanktons; Francé, Wege zur Natur; Hustedt, Süßwasser-Diatomeen; Migula, Desmidiazeen — Grünalgen — Spaltalgen — Brand- und Rostpilze — Meeresalgen und Armleuchter-Gewächse und Günther-Stehli, Tabellen zum Gebrauch bei botanisch-mikroskopischen Arbeiten, Bd. I Phanerogamen. Jeder Band geheftet Gm. 1.60, gebunden Gm. 2.80; für Mitglieder je Gm. 1.35 geh., Gm. 2.40 geb.

Meteorologie in der Volksschule. Es hat für jeden Naturfreund einen eigenartigen Reiz, täglich die Witterungslage zu beobachten und planmäßig zu verfolgen. Erfreulich ist, daß neuerdings die Regierung der Wichtigkeit solcher Beobachtungen fürs praktische Leben Rechnung trägt und die Aufnahme meteorologischer Unterweisungen in den Lehrplan der Volksschule angeordnet hat. — Eine Reihe wichtiger Behelfe für Wetterbeobachtung liefert unsere Geschäftsstelle in zuverlässiger Präzisionsarbeit sehr preiswert. Barometer zum Aufhängen oder Aufstellen, wie zum bequemen Mitführen in der Tasche, daneben eine Kombination von Barometer und Thermometer im selbsttätig schreibenden Barometer und Thermometer „Kosmos", der auf die mit Uhrwerk getriebene Schreibtrommel die Temperatur- und Luftdruckschwankungen einer Woche aufschreibt. Eine zweckmäßige Ergänzung des Barometers ist das Kosmos-Haarhygrometer, welches gerade in den letzten Jahren für meteorologische Zwecke gesteigerte Verwendung gefunden hat, da es in Verbindung mit dem Barometer die Wettervorhersage wesentlich sicherer macht. Über die für unsere Geschäftsstelle in führender Werkstätte hergestellten meteorologischen Geräte verlange man kostenlose Preisliste.

Experimental-Vorträge über Radiotechnik sind in den letzten Monaten vielfach veranstaltet worden. Bedauerlicherweise haben sie nicht immer einwandfreie Beweise von der Leistungsfähigkeit des deutschen Rundfunks und der Radioindustrie geliefert, weil infolge ungenügender Vorbereitung, unzweckmäßiger Handhabung oder ungeeigneter Ausrüstung die praktischen Vorführungen entweder nicht hörbar wurden oder verzerrt und mit störenden Nebengeräuschen überladen einen denkbar ungünstigen Eindruck machten. Und doch wäre es außerordentlich wertvoll, wenn die Öffentlichkeit durch gute Vorträge mit praktischen Versuchen über die wunderbare Errungenschaft des drahtlosen Verkehrswesens aufgeklärt würde. Der Kosmos hat sich deshalb mit Fachleuten von Weltruf in Verbindung gesetzt und bereitete mit ihnen volkstümliche Experimentalvorträge über Radiotechnik für den kommenden Herbst vor. Schon heute sind unverbindliche Bestellungen zweckmäßig, und wir bitten deshalb um ausführliche Mitteilung, wo derartige Veranstaltungen erwünscht sind, welche örtlichen Einrichtungen benützt werden können, ob nur die leihweise Überlassung der Geräte mit ausführlicher Beschreibung, fertigem Vortragstext und Lichtbildern gewünscht wird, und welche Beträge für einen solchen Vortrag angelegt werden können. Alle Einzelheiten werden dann rechtzeitig schriftlich geklärt werden.

Der Phänologische Reichsdienst bittet für August 1924 um folgende Beobachtungen: Anfang der Aufblühzeit von Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), Efeu (Hedera helix). Anfang der Fruchtreife von Roßkastanie, Liguster. Es wird um Zusendung der Daten an die Zentralstelle des Deutschen Phänologischen Reichsdienstes in der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 91, gebeten. Auf Wunsch stehen auch Beobachtungsvordrucke für die ganze Vegetationszeit zur Verfügung, welche möglichst zeitig gegen Ende des Jahres als portofreie Dienstsache eingesandt werden können.

Radio in der Schule. Als ein erfreulicher Fortschritt läßt sich schon heute die Tatsache feststellen, daß nicht nur die Fachschulen und die höheren Lehranstalten der Bedeutung der Radiotechnik durch Behandlung dieses Gebiets im Unterricht Rechnung tragen wollen, sondern daß jetzt auch die Volksschulen in steigendem Ausmaß die Möglichkeit erhalten, unsere Jugend über die Grundlagen der drahtlosen Nachrichtenübermittlung aufzuklären. Nach den neuesten gesetzlichen Bestimmungen ist die Anschaffung der für Unterrichtszwecke ausschließlich geeigneten Experimentierkästen auch für die Fachlehrer an Volksschulen möglich gemacht. Die Radiokosmos-Abteilung gibt auf kurze Anfragen hin bereitwilligst Auskunft über die Anschaffung der für den Unterricht geeigneten Experimentierkasten, deren Anschaffung ja wohl voraussichtlich noch in diesem Jahr bei allen Schulen in Betracht gezogen wird. Auch über die Finanzierung des Gerätekaufs und die Auswertung über die Schule hinaus zum Nutzen der ganzen Gemeinde werden ausführliche Vorschläge gerne gemacht.

Ganz besonders ist auf ein Heft hinzuweisen, **das** in der letzten Zeit unter dem Titel „Abriß der Radiotechnik für den Schulgebrauch", ein Leitfaden für Schüler, bei der Franckh'schen Verlagshandlung erschienen ist. Es ist als Ergänzung zu den Physikbüchern aller Schularten eingerichtet. Es wird vielen Unterrichtenden und allen Schülern eine willkommene Hilfe sein. Das Heft ist des besonderen Zweckes wegen ganz billig. Es kostet nur 30 Goldpfennig, bei größerem Bezug durch Schulen kostet jedes Heft 25 Goldpfennig.

Neue Kosmos-Baukasten. Nach der außergewöhnlichen Anerkennung, welche die Kosmos-Baukasten Elektrotechnik und Optik gefunden haben, gehen wir jetzt daran, Baukasten für weitere naturwissenschaftliche Gebiete herauszugeben. In der bisherigen bewährten und von zahlreichen Schulfachleuten begutachteten Art werden voraussichtlich bis Weihnachten vorliegen: ein Baukasten, der die Mechanik fester, flüssiger und luftförmiger Körper, sowie Akustik und Wärmelehre behandelt, ferner ein Baukasten, der das Gebiet der Chemie umfassen wird. Wir werden weitere Mitteilungen noch folgen lassen. — Unsere Baukasten finden weit über die Grenzen Europas hinaus Beachtung. An einer ganzen Reihe von Schulen der verschiedenen Erdteile sind sie schon im Gebrauch und finden auch dort größte Anerkennung, wie der untenstehende Abdruck eines Auszuges aus dem Briefe des Leiters einer deutschen Schule in Mexiko zeigt: „... Der uns gelieferte Kosmos-Baukasten Elektrotechnik wurde in der Schule in Gebrauch genommen und hat sich außerordentlich bewährt, denn er bietet für wenig Geld wirklich sehr viel Experimentierstoff. Wir haben deshalb die Absicht, drei weitere gleiche Kasten, teils für Schulgebrauch, teils für Privatgebrauch der Schüler, zu bestellen und ebenso drei Kosmos-Baukasten Optik." Studienrat E. S.

Der Phänologische Reichsdienst bittet für **September/Oktober 1924** um folgende Beobachtungen: Erste Blüte von Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), Efeu (Hedera helix); Anfang der Fruchtreife von Roßkastanie, Liguster (Ligustrum vulgare). Allgemeine Laubverfärbung bei: Roßkastanie, Buche, Eiche. Erste Frostspanner an Probeleimringen (Cheimatobia brumata und Hibernia defoliaria). Es wird um Zusendung der Daten an die Zentralstelle des Deutschen Phänologischen Reichsdienstes in der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Königin-Luisestraße 19, gebeten. Auf Wunsch stehen auch Beobachtungsvordrucke für die ganze Vegetationszeit zur Verfügung, welche möglichst zeitig gegen Ende des Jahres als **portofreie Dienstsache** eingesandt werden können.

Ein Urteil über unsere Arbeit. Einem an unsere Geschäftsstelle gerichteten Brief entnehmen wir folgende Sätze: „... Obwohl der bestellte Baukasten Elektrotechnik noch nicht da ist und ich kein Urteil darüber habe, habe ich dennoch so großes Vertrauen zum „Kosmos", daß ich gleich den Baukasten Optik bestelle; denn alles, was ich bisher von Ihnen gesehen habe, ob Literatur oder Instrumente, war in jeder Beziehung derart tadellos, daß ich z. B. die erschienene Literatur immer umgehend kaufte und nie eine noch so geringe Enttäuschung erlebte. Was Sie für die paar Pfennige leisten, in allen Ihren Sachen, ist direkt eine Kulturtat. Und jedermann muß sich bei Ihnen tief in Dankesschuld fühlen; es ist Ehrensache, für den Kosmos in in jeder Hinsicht zu werben."

Dr. C., Oberarzt d. chir. Abt. in D.

Kursleiter gesucht. Wir suchen für Augsburg, Bautzen i. S., Bonn, Chemnitz, Dessau, Görlitz (Oberlaus.), Hamborn, Heidelberg, Ingolstadt, Karlsruhe, Kiel, Königsberg i. Pr., Leipzig, Limburg a. L., Mannheim, Mühlhausen i. Th. und Neustadt a. H. (Pfalz) Fachleute zur Leitung mikroskopischer Kurse. Anfragen an die Schriftleitung des Kosmos.

Mikroskopische Kurse finden bei genügender Beteiligung statt in Aschersleben am Harz, Berlin, Berlin-Neukölln, Berlin-Karlshorst, Berlin-Wilmersdorf, Bochum, in Böhmisch-Kamnitz, Braunschweig, Breslau, Büsum, Cammin in Preußen, Crimmitschau in Sachsen, Dresden, Düsseldorf, Duisburg, Eisenach, Elberfeld, Erfurt, Frankfurt a. M., Gelsenkirchen, Gotha, Hagen i. W., Halle a. d. S., Hamburg, Hannover, auf Helgoland, auf Juist, in Kaiserslautern, Koblenz, Köln, Köslin, Kusel, Langenargen, Magdeburg, Marburg a. d. L., Meiningen, München, Nürnberg, Offenbach a. M., Potsdam, Ratibor, Rinteln, Saarbrücken, Schaffhausen (Schweiz), Staad b. Konstanz, St. Wendel, Stettin, Stuttgart, Ulm a. D., Wetzlar, Wien, Wiesbaden, Wolfenbüttel, Würzburg und Zeitz. Anmeldungen nimmt die Schriftleitung des Kosmos entgegen.

In Dessau und Hamborn werden mikroskopische Kurse gewünscht. Wir sind gerne bereit, derartige Kurse einzurichten und bitten um geeignete Vorschläge von Kursleitern. Über das Zustandekommen der Kurse werden wir rechtzeitig an dieser Stelle berichten.

Rundfunkgerät wird zur Zeit in Deutschland in den verschiedensten Preislagen angeboten. Eine erhebliche Senkung der Kosten ist nach Überwindung des ersten Radiofiebers überall zu erkennen. Wer nicht in der näheren Umgebung eines Rundfunksenders wohnt und dort mit Kristall-Detektor-Empfängern arbeitet, wird zweckmäßigerweise ein Dreiröhrengerät anschaffen, zu dessen Betrieb neben den Telephonen noch eine Anodenbatterie, ein Akkumulator und eine gute Antenne gehört. Die Radiokosmos-Abteilung kann ein solches, gründlich erprobtes Gerät zum Preis von 220 GM liefern und kommt Kosmosmitgliedern noch dadurch entgegen, daß diese Summe nicht auf einmal, sondern innerhalb eines Vierteljahrs abbezahlt werden kann.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftltg. verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. Carl Rembold A.G., Heilbr
Printed in Germany.

1924 Heft 9

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Der berühmte Tafelberg bei Kapstadt, mit einer „Tischtuchwolke“ überzogen.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postsparkasse Wien Nr. 79912 — Postscheckamt Prag Nr. 501502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld u. Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

...n für Mitglieder Band 3 der ordentlichen Veröffentlichungen: W. Bölsche, Tierseele und Menschensee...

Inhalt:

Neue Auslandspreise vierteljährlich (Porto besonders): Oesterreich Kr. 18 500; Tschechoslowakei Kč. 10.50; Jugoslavien Dinar 26; alle übrigen europ. Länder Schweizer Fr. 2.—. Außereurop. Länder: U. S. A. Dollar 0.35 (Ausg. B entsprechend höher).

1924 Heft 9



Zur vergleichenden Psychologie des Geruchs.

Eine Umschau. Von Dr. phil. nat. Walter Ehrenstein.

Vom Geruchssinn der Tiere.

Unter den zwölf Sinnen, die man jetzt beim Menschen unterscheidet,[1] werden Gesicht und Gehör am höchsten bewertet, weil ihnen für unsere praktischen Bedürfnisse die weitaus größte Bedeutung zukommt, und weil auch der ästhetische Genuß fast ausschließlich durch diese beiden Pforten der Seele vermittelt wird. Ihnen gegenüber treten andere Sinne so sehr an Bedeutung zurück, daß bei einigen, z. B. dem Geruch, schon die Frage ihrer Entbehrlichkeit erörtert wurde. Der Mensch begnügte sich auch nicht mit der normalen Leistungsfähigkeit von Gesicht und Gehör, sondern stellte künstliche Instrumente in den Dienst dieser Organe: Fernrohr, Mikroskop und Ultramikroskop gestatten dem Auge, unvergleichlich genauer zu sehen, und die elektrischen Wellen ermöglichen es heute, „bis nach Amerika" zu hören. Käme dem Geruch beim Kulturmenschen nur ein Bruchteil der Lebenswichtigkeit zu, die er für die meisten Tiere hat, so hätte man wohl auch danach getrachtet, die Leistungsfähigkeit dieses Sinnes durch äußere Hilfsmittel zu vervollkommnen. (Meines Wissens ist aber bisher noch kein Apparat konstruiert worden, mit dessen Hilfe man imstande wäre, seiner zu riechen, obwohl er für chemische Analysen und andere Zwecke recht nützlich sein würde.) Bei den Tieren ist das Riechhirn das bei weitem wichtigste Zentrum ihres Gehirns, und der Geruch macht bei vielen Arten mehr als die Hälfte ihres bewußten Lebens aus. Er überflügelt, wenn man die Tierreihe als Gesamtheit ins uge faßt, alle anderen Sinne an Wichtigkeit i weitem. Das Sehen gilt zwar als des Menschen wichtigste Empfindung, aber man wird sagen müssen, der wichtigste Sinn der lebendigen Natur ist der Geruch, sofern man diese in ihrer Gesamtheit überblickt. Der von der Weltseele offenbarte „Wille zum Geruch" findet, um mit Schopenhauer zu reden, in der Tierwelt einen mächtigeren Ausdruck als der „Wille zum Sehen oder Hören".

Wenn wir im Frühling durch die Fluren gehen, um nach den ersten Blumen zu sehen, sind es nicht zuletzt die duftenden unter ihnen, die uns dabei Freude machen. Warum duften denn eigentlich die Pflanzen? Das ist eine Frage, die wohl auch derjenige zu stellen geneigt ist, der die Natur nicht gerade mit wissenschaftlichem Interesse betrachtet und es für wichtiger hält, sich über die Blumen zu freuen als ihre Wurzeln unter die Mikroskope zu bringen. Wir wissen, daß die Herstellung der Riechstoffe für die Pflanzen eine chemische Leistung ersten Ranges darstellt, da sie dafür eine unter Umständen große Zahl verwickelt gebauter Körper anfertigen muß, und man muß sich unwillkürlich fragen, wozu die Pflanze diesen Aufwand treibt. Um dem Menschen zu gefallen? Vom Standpunkt einer optimistischen Weltanschauung aus könnte man das wohl meinen, doch wird sich der Biologe damit nicht zufrieden geben. Die Pflanze bemüht sich nicht um die Gunst des Menschen, sondern um die der Insekten. Denn daß viele Insekten in ihren Fühlern sehr fein organisierte Geruchsorgane besitzen, ist heute unbestritten. Man berechnet z. B. die Zahl der Geruchssinn-Zellen in einem Fühler der Arbeitsbiene auf 30000. Das Duften der Pflanzen erscheint demnach heute leichter verständlich als die Buntheit der Blüten, deren Zweck lange Zeit rätselhaft war, da man noch bis vor kurzem verschiedener Ansicht darüber war, ob die Insekten verschiedenfarbiges Licht zu unter-

[1] Es sind dies: 1. Gesicht, 2. Gehör, 3. Geruch, 4. aler Geschmack, 5. nasaler Geschmack, 6. Drucksinn, Wärmesinn, 8. Kältesinn, 9. Schmerzempfindungen der Haut, 10. Kraftsinn (in den Muskeln), 11. Bewegungssinn (Kinästhesis), 12. Gleichgewichtssinn (im Vestibularorgan). Dazu kommen noch die verschiedenen Organempfindungen, wie z. B. Hunger, Durst, Sexualempfindungen.

scheiden vermögen. Es ist durchaus möglich, daß auch solche Pflanzen für die Insekten einen anziehenden Geruch haben, die für uns geruchlos sind. — Hier auf noch verhältnismäßig niedriger Stufe der Tierreihe zeigt sich schon, in welch hohem Maße der Geruch dabei mitwirkt, das Getriebe der belebten Natur in Gang zu halten. Ohne den Geruchsinn wäre auch die Erscheinung des Ameisenstaates, die infolge ihrer Merkwürdigkeit schon so oft zu falschen Schlußfolgerungen verleitet hat, undenkbar. Hauptsächlich an die Geruchserlebnisse ist ferner alles Geschlechtliche bei den meisten Tieren gebunden. — Gehen wir höher hinauf in der Tierreihe, so finden wir beachtenswerte Geruchsleistungen bei Fischen, Amphibien, Reptilien, ja auch bei einer Anzahl Vogelarten. Bei den Säugetieren schließlich ist der Geruch von völlig beherrschender Bedeutung. Noch weit mehr als das Auge beim Menschen, ist bei Säugetieren der Geruch der führende Sinn. Wenn wir von der Welt sprechen, in der wir Menschen leben, so treten dabei optische Vorstellungen und Eindrücke durchaus in den Vordergrund. Um uns die Innenwelt eines höheren Tieres, etwa eines hundeartigen, zu vergegenwärtigen, was in Wirklichkeit natürlich nicht möglich ist, müßten wir versuchen, die Geruchseindrücke die bevorzugte Stelle unserer Gesichtswahrnehmung einnehmen zu lassen. Auf folgende Weise könnten wir, was mit allen Vorbehalten gesagt sei, eine Vorstellung vom Inneren einer solchen Tierseele gewinnen. Denken wir uns zunächst in einem andersartigen Sehraum befindlich; alles, was sonst unserem Gesichtssinn sich sofort zum Erfassen bietet, müßte weit weniger deutlich zu sehen sein, als wir dies gewohnt sind. Dafür würden Gerüche der mannigfaltigsten Art und in großer Stärke auf uns einstürmen und unser Gefühlsleben in erster Linie beherrschen. Von den Schalleindrücken hätten wir für gewisse Geräusche eine außerordentlich gesteigerte Empfindlichkeit; diese erschienen uns höchst bedeutungsvoll und wichtig, schöne Musik dagegen wäre für uns ein bedeutungsloses, vielleicht stark unlustbetontes Geräusch.

Für die außerordentlich feine Geruchsleistung vieler Säugetiere seien nur einige Beispiele angeführt. Ein Maulwurf roch beim Versuch Fleischstücke durch eine Erdschicht von 16 cm hindurch. Das Riechhirn des Igels ist so fein, daß er durch stärkere Gerüche wie Tabak und Parfüms betäubt wird. Füchse übertreffen in der Schärfe ihres Geruches noch die Hunde, deren Geruchsleistung gewiß schon groß ist, wenn man ihnen auch bei der Verwendung als Polizeihunde Unmögliches zugetraut hat. Der Elefant riecht bei schlechtem Gesicht Artgenossen noch auf eine Entfernung von 5—6 km.

Der Raum zwingt uns, davon abzusehen, unsere Beispiele um zahlreiche andere, wie dies leicht möglich wäre, zu vermehren. Bei vielen wild lebenden Tieren, die bisher auf die in ihrer natürlichen Umgebung entwickelten Geruchsleistungen noch nicht genugsam beobachtet worden sind (in der Gefangenschaft ist das Verhalten der Tiere begreiflicherweise ganz wesentlich verändert), läßt oft ein mächtig ausgebildetes Riechhirn auf eine gute Geruchsleistung schließen. Bei den Menschenaffen tritt der Geruch an Bedeutung schon weiter zurück, und beim Menschen schließlich muß er sich eben mit einem sehr niedrigen Rang unter den Sinnen begnügen. Trotzdem überzeugt man sich bei näherer Bekanntschaft leicht, daß der Geruch unsere Beachtung in höherem Maße verdient, als wir sie ihm zuzuwenden pflegen.

Erwähnt werden muß noch, daß viele Tiere nicht bloß vorzüglich riechen können, sondern auch selbst verschiedenartige Geruchsstoffe erzeugen, unter denen man unterscheiden muß zwischen Abwehrgerüchen, anlockenden und sexuellen Gerüchen, Spur- und Erkennungsgerüchen und endlich Spezialgerüchen, durch die biologisch wichtige Verhaltungsweisen bei anderen Tieren ausgelöst werden.

Wie die Geruchseindrücke der Tiere erlebnismäßig beschaffen sind, das entzieht sich unserer Kenntnis; sie mögen in vielem mit den unsrigen übereinstimmen; ebensowohl könnten sie entsprechend dem Gesetze der spezifischen Sinnesenergien, nach dem die Qualität eines seelischen Erlebnisses in erster Linie durch die Beschaffenheit der Sinne selbst bedingt ist, bei gleichen Reizen völlig verschieden sein. Mit andern Worten: Wenn man einem Tier und einem Menschen den gleichen Riechstoff darbietet, so haben sie wahrscheinlich dabei recht verschiedene Erlebnisse. Vielleicht darf man sagen: Es gibt soviel Geruchswelten, als es Tierarten gibt.

Während sich nun die Naturgeschichte des Geruches der Tiere im wesentlichen auf die Prüfung der Feinheit ihrer Geruchsleistung und auf einige weitere Vermutungen über die wirkliche Erlebnisstruktur ihres Seelenlebens beschränken muß, erhält sie beim Menschen sofort ein anderes Gesicht: sie wird bei ihm zur Psychologie des Geruches,

denn nunmehr sind uns die Geruchserlebnisse auch unmittelbar durch die Selbstbeobachtung bekannt. Hier erwächst der Wissenschaft in erster Linie die Aufgabe einer

Ordnung und Einteilung unserer Geruchserlebnisse;

und daran sind nicht nur mehrere Wissenschaften (in erster Linie Chemie und Botanik, Psychologie und Physiologie), sondern schließlich auch die praktische Kunst der Parfümerzeugung interessiert. Wiederholt ist die Lösung dieser Aufgabe versucht worden; daß sie erst in letzter Zeit gelang, liegt an den großen Schwierigkeiten, die sie bietet. Die meisten älteren Einteilungen lassen schon bei flüchtiger Prüfung ihren Mangel an Brauchbarkeit erkennen. Sie tragen sämtlich den Stempel der Willkürlichkeit. Bei der Ordnung unserer Tonerlebnisse sind wir keinen Augenblick in Verlegenheit. Wir ordnen sie ganz einfach und sinngemäß nach Klangfarbe und Tonhöhe. Ebenso besteht über die Ordnung der Farben seit Aubert und Hering keine Meinungsverschiedenheit mehr. Im Geruchsgebiet dagegen stieß man bei der gleichen Aufgabe auf die größten Schwierigkeiten. Chemiker haben versucht, die Geruchserlebnisse nach den chemischen Klassen zu benennen, denen die Riechstoffe angehören. Dies mußte schon daran scheitern, daß Stoffe aus ganz verschiedenen chemischen Familien häufig einen ähnlichen Geruch aufweisen, während andererseits Vertreter derselben chemischen Klassen in vielen Fällen ganz andersartig riechen. Karl von Linné lieferte 1756 eine Einteilung, die sich hauptsächlich nach dem Geruch der Pflanzen richtet, jetzt aber nur noch historisches Interesse besitzt. Andere Autoren haben danach eingeteilt, ob Gerüche lustbetont, gleichgültig oder unlustbetont waren; sie gaben also eine Einteilung nicht nach den Eigenschaften der Gerüche selbst, sondern nach den damit verbundenen Gefühlen. Die Unbrauchbarkeit anderer Einteilungen läßt sich schon durch ganz nahe liegende Einwände zeigen, sodaß wir hier nicht näher darauf eingehen wollen. Erwähnt sei nur, daß die Einteilung des um die Geruchsforschung sehr verdienten holländischen Physiologen Zwaardemaker noch die brauchbarste von allen ist.

Nun hat vor einigen Jahren zum ersten Mal ein Psychologe, der jetzige Professor an der Technischen Hochschule in Danzig, Hans Henning, in seiner umfassenden Monographie des Geruches sich der rein psychologischen Aufgabe einer Ordnung unserer Geruchserlebnisse unterzogen. Hennings Versuch übertrifft alle früheren so sehr an innerer Wahrscheinlichkeit, daß er unbedingt als grundlegend, wenn nicht als endgültige Lösung angesprochen werden muß. Wie die Ordnung der Farben und Töne nach ihrer Ähnlichkeit oder Verwandtschaft durchgeführt wurde, so kann auch die Ordnung der Gerüche nur nach der Ähnlichkeit erfolgen. Bei den Farben macht man sich die Ähnlichkeitsverhältnisse durch Anordnung auf einem räumlichen Modell, dem bekannten Farbenoktaeder, klar; auch an dieser Stelle müssen wir auf die Ordnung der Farben etwas näher eingehen, weil sich zeigen wird, daß sich dazu im Geruchsgebiet eine wichtige und interessante Analogie findet. Beim Farbenoktaeder (Abb. 1) schreibt man an die vier Ecken eines Vierecks die Namen der vier Urfarben Rot, Gelb, Grün und Blau. Vom Rot führt eine Reihe von Farbqualitäten, die zunehmend gelbähnlicher werden, über das Orange nach dem Gelb. Entsprechend gibt es unmittelbare Übergänge von Gelb über Gelbgrün nach Grün, von Grün über Blaugrün nach Blau und von Blau über Violett nach Rot. Dagegen besteht weder ein unmittelbarer Übergang von Gelb nach Blau, noch von Rot nach Grün, weshalb diese beiden Farbenpaare Gegen-

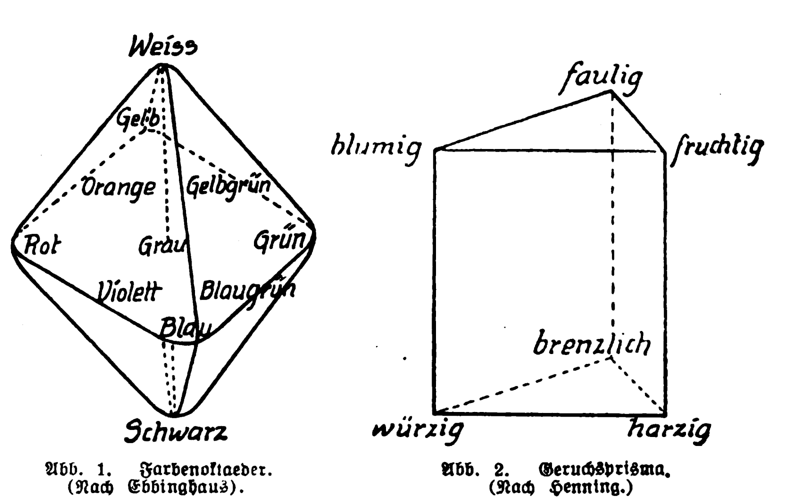


Abb. 1. Farbenoktaeder. (Nach Ebbinghaus).

Abb. 2. Geruchsprisma. (Nach Henning.)

farben genannt werden. Weil — wie das auch durch das Modell richtig zum Ausdruck gebracht wird — bei Rot, Gelb, Grün und Blau die Ähnlichkeitsrichtung eine Wendung nimmt, haben diese Farben eine vor allen anderen ausgezeichnete Stellung, die in den Namen Urfarben oder Hauptfarben zum Ausdruck kommt. (Die Farben erhalten ihren Platz auf dem Oktaeder um so weiter nach oben, je mehr Weiß, und um so näher der unteren Ecke, je mehr Schwarz sie enthalten.) Entsprechendes gilt nun tatsächlich für den Geruch. An Stelle der Urfarben erscheinen die Geruchsqualitäten blumig, faulig, fruchtig, würzig, harzig und brenzlich. Alle anderen Geruchserlebnisse können als Übergänge zwischen diesen Grundqualitäten bezeichnet werden. Als den Tatsachen entsprechendes Modell wählte Henning das regelmäßige trigonale Prisma (Abb. 2), dessen sechs Ecken in angemessener Weise die Stellung der Geruchserlebnisse erkennen lassen. Für die Grundgerüche und Ähnlichkeitsreihen seien die folgenden Beispiele angegeben: Blumig riechen: Heliotropin, Cumarin, Geraniumöl, Ylang-Ylangöl. Würzig riechen: Fenchel, Muskat, Anis und Kümmel. Den Übergang von würzig nach blumig bilden z. B. Lorbeer, Hopfen, Arnika, Vanillin. Fruchtig riechen: Orangenöl, Äthyläther, Azeton. Der Übergang zwischen blumig und fruchtig ist nur wenig merklich; ihn bilden z. B. Orangenblütenöl, Neroliöl, Petitgrainöl. Harzig riechen: Terpentin, Fichtennadel, Weihrauch, Myrte. Als typisch faulig sind bekannt: Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff. Zwischen faulig und fruchtig stellt der Geruch der Durianfrucht einen Übergang dar. Zwischen faulig und blumig steht z. B. die Aaspflanze. Würzig und faulig verbinden: Dill, Schnittlauch, Knoblauch, fauler Käse. Zwischen harzig und faulig bildet einen Übergang: Syndetikon. Typisch brenzlich riechen Teer und Pyridin. Den Übergang zwischen brenzlich und den anderen Gerüchen stellt man her, indem man jeweils einen Vertreter der anderen Klasse verbrennt.

Richtigkeit und alleinige Gültigkeit dieser von Henning durchgeführten Ordnung der Geruchsqualitäten lassen sich nun freilich durch logische Beweisführung nicht so dartun, daß sie zwingend von jedermann eingesehen werden müßten. Es ist nur verständlich, wenn ein beachtenswerter Forscher erklärte, er glaube nicht an die von Henning vertretene Auffassung. Nun verlangt freilich Henning von niemandem, daß er an seine wissenschaftlichen Ergebnisse glauben solle. Wem nicht auf Grund unmittelbarer Einsicht die Ähnlichkeit zwischen den Geruchsqualitäten in die Augen springt, der muß eben auf erlebnismäßige Erkenntnis in diesem Falle verzichten und der Beobachtung anderer Forscher vertrauen. Es hat ja auch immer vereinzelte Menschen gegeben, die die sonst ganz allgemein auf Grund unmittelbarer Anschauung als richtig und notwendig anerkannte Anordnung der Farben im Farbenkreis nicht als berechtigt einzusehen vermochten. Dem wissenschaftlichen Wert solcher aus der unmittelbaren Anschauung gewonnener Erkenntnis tut diese aus persönlicher Eigenart zu erklärende abweichende Ansicht einzelner keinen Abbruch. Im übrigen muß bei diesen Fragen der Kampf ums Dasein der wissenschaftlichen Meinungen, der eine sehr reale Tatsache ist, im Laufe der Zeit entscheiden, was daran ist. Daß die Henningsche Ordnung unserer Geruchserlebnisse noch hier und da Änderungen erfahren könnte, ist keineswegs ausgeschlossen. Aber ihre Grundidee ist zutreffend und wird von den meisten, die zu einem Urteil darüber berufen sind, heute angenommen.

Wer sich eingehender über die Fragen der Geruchsforschung unterrichten will, der sei auf Hennings vorbildliches Werk hingewiesen. Aus der Fülle der darin mitgeteilten Tatsachen möchte ich zum Schluß nur ein Beispiel für die Bedeutung des Geruches für das übrige Seelenleben, insbesondere für die Gefühlswelt, herausgreifen. Denn gerade die Erforschung der Beziehungen des Geruches zu andern seelischen Funktionen hat das Studium des Geruches so außerordentlich lohnend gemacht. Davon kann uns folgender Beleg für die außerordentliche Kraft des Geruches überzeugen, früher erlebte Gefühlsstimmungen wiederaufkommen zu lassen. Eine sehr energische, als Redakteurin tätige Dame, die ihre Eltern früh verlor, berichtet: „In heiterer Stimmung war ich aufgewacht, und plötzlich — ich hatte mir das Taschentuch genommen — befiel mich eine starke, sich schnell steigernde Bedrücktheit, die mich fast zum Weinen brachte. Vergeblich versuchte ich, sie zu bekämpfen, ebenso vergeblich sann ich der Ursache nach. Dann roch ich bewußt das leise Parfüm des Taschentuchs, und zu der Bedrücktheit gesellte sich ein Gefühl der Verlassenheit und Hilflosigkeit. Plötzlich entsann ich mich, daß ich die gleichen Erlebnisse schon früher, vor etwa 15 Jahren, allmorgendlich hatte, als ich im Hause bestgehaßter Verwandter lebte, ohne die Hoffnung haben zu können, anders als durch Flucht von ihnen fortzukommen, und ohne zu wissen,

wohin dann. Der typische Geruch des Wohnzimmers dieses Hauses aber war der schale, flache, letzte verdunstete Rest von „Blumenkarten mit natürlichem Duft', die, damals neu, von der Tante leidenschaftlich gesammelt und als Malvorlage benutzt wurden. Ebenso schal, oberflächlich und kaum merklich roch mein Taschentuch."

Merkwürdige Elmsfeuer.

Von Dr. C. de Boer.

In stürmischer Winternacht sucht ein Segelschiff seinen Weg. Tiefe Finsternis ringsumher, rastlos rauscht der Regen hernieder, prasseln Hagelschauer auf das Deck, ununterbrochen tönt das wütende Konzert des Sturmes. Da taucht plötzlich ein blaues Flämmchen auf der Spitze des Großmastes auf, sitzt auch auf dem zweiten Mast, selbst an den Enden einiger Raen zeigen sich die geheimnisvollen Lichter. Schaudernd sieht sie der abergläubische Matrose. Meint er doch, daß sie ihm Verderben prophezeien, wie jenes Schiff des Fliegenden Holländers, auf dessen Masten und Raen auch diese unheimlichen Flammen tanzen und hüpfen sollen, die Elmsfeuer.

Die Entstehungsursache der eigenartigen Erscheinung beruht auf der Eigenschaft der Elektrizität, aus feinen Spitzen auszuströmen. Wir wollen uns hier nur mit einigen besonders glanzvollen Ausbrüchen der Erscheinung beschäftigen und wenden uns dabei zunächst dem Hochgebirge zu, wo von jeher die Elmsfeuer in besonders starkem Maße sich gezeigt haben. Hier ist schon manchem Wanderer begegnet, daß aus seinem eigenen Körper Elmsfeuer zu sprühen begann. Ein Bergsteiger, der das Matterhorn während eines Gewitters erklomm, schreibt z. B.: „Es war schon dunkel, als wir die Hütte erreichten, und das Elmsfeuer, das von unsern emporgehaltenen Fingern, von den Pickeln, Hüten, Haaren usw. ausströmte, war ganz prachtvoll. Zahlreiche Flämmchen saßen auch auf den Felsspitzen auf, die vom Schnee naß waren."

In den Koloradobergen Amerikas ist, wie Stones berichtet, das Zischen und Krachen der ausströmenden Elektrizität manchmal schreckenerregend, besonders in der Nähe der über 3000 m hoch gelegenen Gruben. Hier sieht man des Nachts oft ganze Viehherden im eigenen gespenstischen Lichte strahlen. Die Haare kühner Touristinnen, die sich bis in jene Höhen wagen, sträuben sich nicht selten zu Berge und umgeben die Häupter ihrer Trägerinnen mit einem eigenartigen, gorgonenhaften Schmuck, zur großen Freude der Grubenarbeiter, die mitten unter allen möglichen elektrischen Ausbrüchen und Erscheinungen ihr Tagewerk verrichten müssen.

In den Alpen sind ebenfalls einige Berggipfel wegen ihres Elmsfeuers berühmt, so der

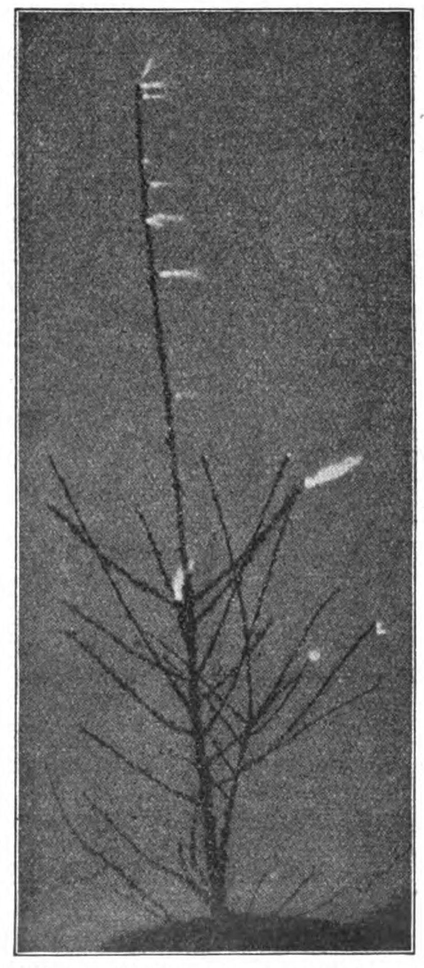


Abb. 1. Künstlich erzeugtes Elmsfeuer an einer jungen Lärche. Von den Knospen strahlen Lichtbüschel aus. (Nach der Original-Photographie von Prof. Dr. Freiherr v. Tubeuf).

Sonnblick in den Hohen Tauern und der Schafberg im Salzkammergut, auf dem im Jahre 1865 ein wahrhaft unheimlicher Ausbruch der bezeich-

neten Natur in Erscheinung trat: Während eines Gewitters erschienen nach einigen heftigen Blitzschlägen plötzlich bis über 2 m hohe Flammen auf den Treppen des dortigen Hotels. Sie waren unten blendendweiß gefärbt, dann gelblichgrün, lichtblau, bis sie sich an der Decke in Dunkelblau verloren. Der Hund des Wirtes, der vor der wunderbaren Erscheinung erschreckt Reißaus nahm, rannte mitten durch eine eben aufschießende Flamme hindurch, stieß einen Schrei



Abb. 2. Negativ geladene Fichte, deren Elektrizität aus den Nadeln als „Lichtperlen" ausströmt. (Nach der Original-Photographie von Prof. Dr. Freiherr v. Tubeuf).

aus, blieb aber völlig unverletzt. Kleine Elmsfeuer (von der Größe einer Kerzenflamme bis zu der einer Gelben Möhre) sind auf dem Schafberg etwas ganz Gewöhnliches.

Manchmal kann das Ausströmen der elektrischen Kräfte solche Ausdehnung annehmen, daß es als unmittelbar lebensgefährlich bezeichnet werden muß. Von einem derartigen Fall weiß Dr. Chenet, Militärarzt der Garnison Batna in Algier, zu berichten. Während eines heftigen Gewitters befand er sich mit mehreren Begleitern auf dem etwa 1300 Meter über dem Meere gelegenen Gipfel eines Hügels. Plötzlich sah er eine große, kugelförmige weiße Flamme unter den Beinen seines Pferdes aus dem Erdboden hervorbrechen, die ihn vollständig verhüllte. Er sah, wie die Haare seines Bartes sich sträubten und Feuer sprühten, und Funken aus seinen Fingerspitzen zuckten. Zugleich fühlte er das Pferd unter sich heftig zittern. Er sprang ab und hieß seine Begleiter dasselbe tun. Da umhüllte ihn zum zweiten Male eine blendend weiße Flamme, die ihn nötigte, die Augen zu schließen. Als er sie wieder öffnen konnte, sah er sein Pferd ganz in Flammen gehüllt neben sich stehen. Gleich darauf warf ihn eine dritte Entladung zu Boden. Dann setzte ein starker Regen ein, und Chenet konnte sich erheben. Die Stickereien seines Jagdanzugs waren völlig geschwärzt worden, und als er sich in Batna entkleidete, fanden sich an seiner linken Körperhälfte Blutergüsse, die sich in geschlängelter Linie hinzogen, sowie bräunliche und dunkelrote Flecke.

Es ist kein Zweifel, daß Ausbrüche so heftiger Natur dem Leben verderblich werden können. Viel öfter bringen jedoch eben die Elmsfeuer Entzücken statt Entsetzen. So bildete das Elmsfeuer vom 24. August 1895 in Gastein eine Illumination eigenartigster Natur: „Alle Bäume, namentlich die Lärchen, leuchteten als Ganzes wie Eispyramiden. Das Licht, das die Gegenstände ausströmten, war schneeweiß; dabei zeigten sich jedoch nicht einzelne Flämmchen, sondern die Gegenstände selbst erschienen in einem verschwommenen, wie durch einen Schleier gedämpften Licht."

Eigenartig schön war auch ein Elmsfeuer, das man im Jahre 1885 in der Nähe von Zürich beobachtete. Hier hatte die Erscheinung sich die Telegraphendrähte zum Tanzplatz erkoren, und es schien, als ob lange, gespenstisch leuchtende weiße Tücher an den Drähten aufgehängt seien. Mit elektrischen Erscheinungen gleicher Art müssen auch merkwürdige Lichterscheinungen bei einem Schneesturm, der im Jahre 1896 auf Pikes Head wütete, im Zusammenhang stehen: Hier glich jede Schneeflocke einem Tropfen Feuer und gab bei Berührung Funken ab, was in der dunkeln, sturmdurchheulten Nacht einen feenhaften Anblick gewährt haben muß. Ganz eigenartig war auch ein elektrischer Ausbruch auf Mount Ebert in den schon erwähnten Koloradobergen. Hier entwickelte sich am 12. Juli 1896 unterhalb der 4700 m hoch gelegenen Beobachtungsstation ein Nebel. Als dieser, langsam auf-

steigend, die Station erreichte, bedeckte sich plötzlich der Boden mit elektrischen Feuerbällen und Flammen. Nach einer Stunde entlud sich ein heftiges Gewitter über dem Berg.

Wenn man hier und auch schon oben von aus dem Boden brechenden Flammen hört, so kommt einem der Gedanke, ob nicht auch das vielumstrittene Phänomen der Irrlichter wenigstens in manchen Fällen durch elektrische Kräfte bewirkt sein mag. Eine Beobachtung, die der Apotheker Scholz aus Jutuschin in der „Meteorologischen Zeitschrift“ veröffentlichte, scheint diese Vermutung zu stützen. Er sah bei völliger Dunkelheit auf einer größeren Ackerfläche plötzlich ein helles Licht stehen, dessen Größe und weiße Farbe ihn überraschte. Dies Licht erlosch, dafür erschien plötzlich ein hell weiß-leuchtendes Band, das ihm auf dem Erdboden scheinbar entgegenlief. Nun begann — auf ebener Erde — ein geradezu brillantes Naturschauspiel: Es war, als ob viele mit weißem Salz geladene Schnurfeuer losgebrannt würden. Eine Lichtlinie löste die andere ab. „Die Erscheinung war so schön und eigenartig, daß sie mir unvergeßlich bleiben wird, und so geheimnisvoll — denn nichts störte die Stille der Nacht —, daß, namentlich wenn es schien, als komme die Lichtlinie auf mich zu, wobei man an deren Kopf einen noch helleren Lichtkern deutlich wahrnehmen konnte, der Eindruck auf die Phantasie fast beängstigend wurde. Atemlos lauschten wir dem Spiel des Lichtes.“

Zum Schluß möge nicht unerwähnt bleiben, daß die Elmsfeuer neuerdings in den Verdacht von Waldschädlingen geraten sind. Man will die sog. Gipfeldürre der Nadelbäume auf die Wirkung von Elmsfeuer zurückführen. Herr Prof. Dr. v. Tubeuf, München, hat, um diese Frage zu klären, Versuche angestellt, in denen er kleine Fichten, Lärchen und Eschen mit Elektrizität auflud, wobei dann diese aus den Nadeln und Zweigspitzen ausströmte, und zwar die positive Elektrizität in Gestalt kleiner Flämmchen und die negative in Gestalt reizender Lichtperlen (s. Abb. 1 u. 2). Trotzdem nun Herr Prof. v. Tubeuf an den genannten Bäumchen keine Schädigung durch das Elmsfeuer festzustellen vermochte, die Gipfeldürre vielmehr auf die Wirkung von Flächenblitzen zurückführen will, so macht doch Francé — und meines Erachtens mit Recht — geltend, daß immerhin die viel stärkeren Entladungen, die in der freien Natur manchmal vorkommen mögen, dennoch die Bäume schädigen dürften.

Das Eiweiß und sein Geheimnis.

Von John Fuhlberg-Horst.

In Südkamerun lebt in dichten, undurchdringlichen Wäldern, in denen sich nicht einmal jagdbares Wild findet, der Negerstamm der Makka. Da die Natur ihres Wohnsitzes jede Nutztierhaltung ausschließt, und da sie auch den Fischfang nicht kennen, würden sie völlig auf pflanzliche Nahrung angewiesen sein, wären sie nicht Menschenfresser. Ein junger deutscher Kaufmann, der in diese Gegend kam, zeigte — es mögen etwa 15 Jahre her sein — diesen Kannibalen, wie man Fische fängt und wie man sie als Nahrung zubereitet. Fischfang und Fischnahrung fanden großen Anklang bei den Makka, und in verhältnismäßig kurzer Zeit hatte dort, wo Fische gegessen wurden, der Kannibalismus aufgehört.

Diese Beobachtung teilte auf der Februar-Tagung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft einer der Teilnehmer bei der Aussprache über einen „Die biologische Wertigkeit der Eiweißkörper“ behandelnden Vortrag des Universitätsprofessors Dr. Scheunert-Leipzig mit. Das Grundsätzliche dieser Ausführungen sei in großen Zügen hier dargestellt.

Wie läßt sich die oben erzählte Abkehr der Makka von der Menschenfresserei deuten? Wie erklärt sich ferner Folgendes? Häufig kommt es vor, daß Tiermütter ihre Jungen auffressen. Gibt man ihnen aber anders zusammengesetztes Futter als vordem, so ziehen sie den nächsten Wurf normal auf. Diese Tatsache ist einwandfrei durch amerikanische Forscher festgestellt worden. Woher aber stammt nun die plötzliche Sinnesänderung? Die Antwort heißt in diesem wie im obigen Fall: Von der Auswahl der Nahrung.

Der Zusammenhang ist leicht einzusehen.

Damit dem zu Ernährenden volle Lebensfähigkeit gesichert wird, muß die Nahrung unbedingt folgende fünf Gruppen lückenlos dem zu Ernährenden zuführen:

1. Wasser,
2. bestimmte und hinreichend genügende Mineralstoffe,

3. Stärkewerte,
4. Vitamine,
5. Eiweiß.

Unserer heutigen Aufgabe entsprechend, befassen wir uns nur mit dem Eiweiß.

Emil Fischer und Abderhalden waren es, die den chemischen Bau (die Konstitution) des Eiweißes feststellten. Nach ihren Untersuchungen besteht das Eiweißmolekül aus ziemlich einfach zusammengesetzten Bruchstücken, die zu den sogenannten Aminosäuren gehören. Bis zur Gegenwart hat man 18 verschiedene solcher Aminosäuren bestimmen können. Außerdem gehören zum Eiweißmolekül noch zucker- und phosphorhaltige Stoffe, die aber für unsere Betrachtungen auch nicht in Frage kommen.

Diese 18 Aminosäuren sind miteinander verknüpft. Nun wollen wir annehmen, daß jede Aminosäure nur in einem Molekül mit den 17 anderen in Form einer Kette verbunden sei. Da die Reihenfolge der Kettenglieder wechseln darf, ergeben sich schon in diesem einfachsten Falle sehr viele, ja ungeheuer viele Möglichkeiten.[1] Dabei braucht es eben durchaus nicht etwa nur je ein Molekül jedes solchen Bausteines zu sein; es können von jedem verschieden viele sich zur Kette verbinden und auch in diesem Falle immer in den verschiedensten Reihenfolgen. So wächst die Zahl der Möglichkeiten erneut zu einer Höhe an, zu der wir mit unseren menschlichen Sinnen nicht folgen können.

Jede Tier- und jede Pflanzenart und bei dem einzelnen Tier- und der einzelnen Pflanze wieder jedes Organ und davon wieder noch kleinere unterschiedliche Teile haben ihre besondere Art von Eiweißkörpern. Sie alle sind streng voneinander gesondert, je nach dem Zweck, zu dem sie bestimmt sind. In ihrer Gesamtheit bezeichnet man sie als Gewebeeiweiß.

Ständig verbraucht der lebende Körper von dem Eiweiß, aus dem er besteht. Ständig ist daher eine Wiederauffrischung des Eiweißbestandes nötig. Anderes Eiweiß muß im Verlaufe des Wachstums völlig neu gebildet werden. Nun ist aber zu bedenken, daß Nahrungseiweiß und Gewebeeiweiß voneinander verschieden sind. Professor Scheunert braucht hier folgenden Vergleich: Eine Kirche und eine Brücke bestehen beide aus einzelnen Bausteinen. Will man aus der Kirche eine Brücke herstellen, so muß man vorerst die Kirche abbrechen, sie also in ihre einzelnen Bausteine zerlegen, um dann mit der Errichtung der Brücke beginnen zu können.

So macht es auch der tierische Organismus mit den einzelnen Bausteinen des Nahrungseiweißes, wenn er sie durch die Verdauung in Gewebeeiweiß überführt. Nun aber der Knotenpunkt der Überlegungen:

Wenn im Nahrungseiweiß nicht die erforderliche Menge dieser oder jener Bausteine vorhanden ist, kann daraus auch nicht das nötige Gewebeeiweiß gebildet werden. Dann fehlen Bausteine, und das Gebäude wird nicht fertig. In diesem Falle bezeichnet man das Eiweiß als unterwertig.

Zur Veranschaulichung, daß unterwertiges Eiweiß zum Aufbau von Gewebeeiweiß nicht ausreichen kann, mag wieder ein Vergleich dienen:

Der Satz: „Wenn die Liebe stirbt" besteht aus 18 Buchstaben, die die Aminosäuren des Nahrungseiweißes darstellen mögen, wobei wir übersehen wollen, daß sich in dem gegebenen Satze Buchstaben wiederholen. Ein anderer Satz mit ebenfalls 18 Buchstaben sei das Gewebeeiweiß. Nehmen wir den Satz: „Hell war der Maientag". Daß aus den Buchstaben des ersten Satzes dieser zweite nie und nimmer gebildet werden kann, ist mit einem Blicke zu erkennen. — Wenn man aber die fehlenden Bausteine ersetzt, läßt sich sofort der Bau zu Ende führen. Auf die Ernährung bezogen, würde das bedeuten: Man gebe dem Körper außer dem unterwertigen noch ein anderes Eiweiß, das die Mengen von Aminosäuren enthält, die der ersten Nahrung fehlten.

Das wäre aber eine Verschwendung von Bau- oder Nährmaterial, weil in dem Ergänzungseiweiß sich wieder viele Bausteine befinden, die schon in der anfangs verwendeten Nahrung enthalten waren.

Am besten, weil am sparsamsten und zugleich am gründlichsten, ist ein Nahrungseiweiß, das

---

[1] Die Berechnung, wieviel Möglichkeiten es gibt, wenn 18 Glieder einer Kette in jeder möglichen Reihenfolge aneinandergereiht werden, ist durchaus nicht schwierig. Man überlegt folgendermaßen: 2 Glieder — wir wollen sie a und b nennen — können entweder in der Reihenfolge a b oder b a angeordnet sein. Es sind also zwei Möglichkeiten vorhanden. Bei 3 Gliedern a, b und c sind schon mehr mögliche Fälle zu verzeichnen, diese nämlich: a b c, a c b, b a c, b c a, c a b, c b a, im ganzen also deren 6. Zweifellos geht die Vermehrung der Möglichkeiten bei Zunahme der Gliederzahl nach bestimmten Gesetzen vor sich. Bei 2 Gliedern sind es 2 Möglichkeiten, bei 3 Gliedern 6, bei 4 Gliedern schon 24, was man leicht ausprobieren kann. Es handelt sich nun darum, einen Weg zu finden, wie sich aus der Anzahl der Glieder die Menge der Möglichkeiten rechnerisch finden läßt. Das ist sehr einfach: 2 ist 2 mal 1, 6 ist 3 mal 2 mal 1, 24 ist 4 mal 3 mal 2 mal 1. Bei 5 Gliedern wäre die Zahl der Möglichkeiten 5 mal 4 mal 3 mal 2 mal 1, oder, wie man in der Mathematik abgekürzt zu schreiben pflegt, 5!, ausgesprochen: 5. Fakultät. Ergebnis: 120.

Bei 18 Gliedern ist die Anzahl der möglichen Fälle demnach 18!, was 18 mal 17 mal 16 mal 15 usw. bis „mal 1" bedeutet. Diese Aufgabe Schritt für Schritt auszurechnen, überlassen wir den Kosmoslesern, die Lust und Zeit dazu haben.

alle Bausteine in einer für den Aufbau des Gewebeeiweißes günstigsten Menge enthält.

Die Aufgabe liegt nun darin, festzustellen, wie die verschiedenen Nahrungsmittel gemischt werden müssen, damit die günstigste Wirkung erzielt wird. Diese Untersuchungen beruhen aber vollständig auf reiner Erfahrung, also auf Versuchen. Die Forschung muß sich bis heute damit begnügen, Versuchspflanzen und Versuchstiere mit verschiedenwertigem Eiweiß aufzuziehen und ihre Entwicklung zu beobachten. Dabei stellte sich heraus — wir wollen nur von Tieren sprechen —, daß das Eiweiß der Samen und Körner von Weizen, Mais, Hafer, Reis, Bohnen, Leinsamen, Hirse auch bei reichlichster Verabfolgung und bei Vorhandensein der übrigen vier oben erwähnten Gruppen nicht genügt, um bestes Wachstum zu erzielen. Gibt man aber Kasein hinzu, so wird die Kost vollwertig. Weizen und Erbsen ergänzen sich sehr gut, wenn man gleichzeitig Salze und Vitamine in zureichender Menge verabfolgt. Dagegen muß die Mischung Mais und Erbsen als unterwertig bezeichnet werden, denn die Fruchtbarkeit der weiblichen Versuchstiere nimmt ab, und die Jungen in der zweiten Generation wollen nicht recht wachsen.

Tierisches Eiweiß ist, wie man nach der Ähnlichkeit mit dem herzustellenden Gewebeeiweiß auch annehmen muß, ein besonders gutes Mischungsmittel zu Zerealeiweiß (Getreideeiweiß). An erster Stelle des tierischen Eiweißes dürfte die Milch stehen.

Sehr wichtig ist die Beobachtung, daß schon durch Vorhandensein einer sehr geringen Menge von ungünstig wirkenden Aminosäuren die Ausnutzung reichlich vorhandener günstiger Bausteine wesentlich beschränkt wird. Auch in diesem Falle tritt Unterernährung ein.

Jetzt können wir auch sagen, warum die Makka, als sie den Fischgenuß kennen lernten, von der Menschenfresserei abgingen, und warum durch Änderung der Ernährung die Rattenmütter ihre Jungen verschonten und regelrecht aufzogen: Die rein pflanzliche Nahrung lieferte den Wilden nicht das zu ihrer Ernährung notwendige, vollwertige Eiweiß, daher suchten und fanden sie die Ergänzung im Menschenfleischgenuß. Für die Rattenmütter gilt derselbe Grund. Das hier noch zu bearbeitende Gebiet ist von riesenhafter Ausdehnung, seine Anwendungen auf die Auswahl der Viehfuttermittel werden noch zu eingehenden Studien Anlaß geben, und die Möglichkeit, rationelle Ernährungsweise auch für uns Menschen zu schaffen, hat vielleicht hier ihre Wurzeln.

Die nächste Folge des Vortrages, den wir unserer Darstellung zugrunde legten, war ein Aufruf der Futterabteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zur Meldung solcher Landwirte, die bei ihren Milchkühen und Schweinen unter Anleitung Professor Scheunerts Fütterungsversuche vornehmen wollen.

Und nun zum Schluß Professor Scheunerts eigene Worte, mit denen er seinen Vortrag beendete:

„Gute und richtige Ernährung ist die Grundbedingung für Gesundheit in körperlicher und geistiger Beziehung; sie ist aber auch die unerläßliche Voraussetzung für die Erzielung neuer lebenskräftiger Generationen und damit die wichtigste Grundlage für den Bestand, das Gedeihen und die Zukunft eines Volkes."

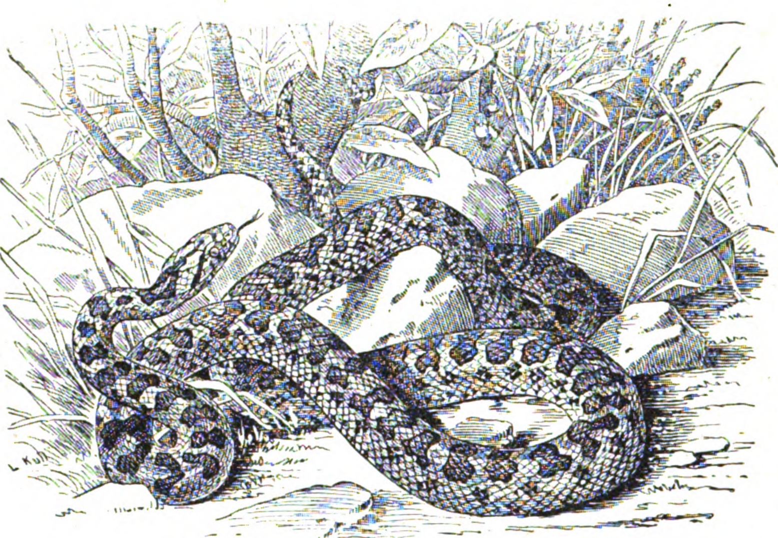
Die Leopardennatter (Coluber leopardinus Bp).

Von Bruno Wittmann.

Die Leopardennatter (Coluber leopardinus Bp.) ist unzweifelhaft die schönste Schlange Europas (s. Abb.). Nicht nur die Zierlichkeit der Gestalt, die Ruhe und Gemessenheit ihrer Bewegungen, sondern vor allem die prächtige Färbung und schöne Zeichnung haben sie zum Liebling aller Kriechtierfreunde gemacht. Sie ist eine Verwandte der Äskulapschlange und wie diese vollkommen giftlos. Das etwa 1 m lange Tier hat lichtbraune Grundfarbe und ist auf der Oberseite mit großen Flecken geziert, deren gelbbraune, rost-, gelb- oder blutrote Farbe durch einen breiten, schwarzen Saum kontrastreichen Abschluß findet. Diese bunten Makeln, die der Schlange ihren treffenden Namen geben, beginnen mit einer hufeisenförmigen Zeichnung am Nacken und ziehen sich in zwei Reihen über die ganze Oberseite fort. Verschmilzt die Fleckenreihe untereinander zu Längsbinden, so entsteht die ebenso fremdartige wie seltene Spielart der Vierliniennatter (var. quadrilineata Pall.). Gewöhnlich sind die Zeichen auf dem vorderen Rumpfabschnitt paarweise ineinander verflossen und treten erst gegen Ende des Körpers getrennt auf. An jeder Seite verläuft eine Reihe kleinerer Flecke. Der Bauch erscheint dunkel stahlgrau

und hellt sich gegen Kopf und Schwanz gelblichweiß auf. Von den anderen Arten der Gattung Coluber unterscheidet sie sich durch das Fehlen eines unteren Vorderaugenschildes, ferner durch acht Oberlippenschilde, deren vierter und fünfter das Auge tragen, und durch 25 bis 27 Längsreihen glatter Schuppen in der Rumpfmitte.

Das Verbreitungsgebiet der Leopardennatter beginnt mit Istrien und Dalmatien, zieht sich über die südliche Balkanhalbinsel und endet an der Westküste Kleinasiens. In Süditalien und Sizilien wurde sie angesiedelt, hat sich stark verbreitet und bewohnt dort mit Vorliebe die flachen Hausdächer.



Die Leopardennatter (Coluber leopardinus Bp.)

Im März und April beobachtete ich die schmucke Natter auf den bergigen Dalmatiner- und Istrianer-Inseln. Die oft über 500 m hohen Klippenhänge des abgefallenen Meeres sind zu dieser Jahreszeit ihr liebster Aufenthalt. Am Rande der Buschvegetation, die hauptsächlich aus Eichen- (Quercus ilex und coccifera), Myrten-, Eucalyptus-Erika-Gesträuch und Erdbeerbäumen (Arbutus unedo) besteht, streift sie nach Art unserer Äskulapnatter umher, klettert mit bewundernswürdiger Gewandtheit durch das Gewirr der Zweige, hängt mit malerischen Umschlingungen und vielfachen Verknotungen im Geäst, oder sie liegt behaglich im durchwärmten Kalzitgeklüft in der wohligen Frühlingssonne und bringt so die bunte Pracht ihres Schuppenkleides voll zur Geltung. Sie zeigt sich wenig scheu und flüchtet auch nicht eilig vor dem Menschen. Im Notfalle weiß sie durch einen plötzlichen, von blitzschnellen Körperwendungen begleiteten Biß den Störenfried einzuschüchtern. Die sofortige Verteidigung, die das sonst harmlose Tier beim Anfassen und Festhalten durchführt, ist um so überraschender, weil man nach dem unbedingt ruhigen und gutmütigen Eindruck, den die Schlange macht, auf derartige Angriffe nicht vorbereitet ist. Wenn auch beim Zubeißen die kleinen Zähnchen kaum die Haut zu durchdringen vermögen, so ist doch der Umstand recht unangenehm, daß die Schlange mit einer gewissen Treffsicherheit die Fingerspitze erwischt und nun gleichsam das Glied zu verschlingen beginnt. Mit diesem eigenartigen Vorgehen sucht das arme, geängstigte Tierchen sein Ziel zu erreichen. Während der Befreiungs- und Abwehrversuche, die der Fänger unternimmt, entkommt sie zumeist. Und es ist gut so! Denn die mit Zange oder Gabelstock ausgerüsteten Schlangenjäger sind selten, und so können wir uns noch länger an dieser prächtigen und nützlichen Natter freuen. Bei der einheimischen Bevölkerung gilt die bunte Schleicherin wie jedes andere Kriechtier als giftig, und man sucht durch Amulette den angeblich bösen Wirkungen dieser Wesen vorzubeugen. Besonders Kinder, die beim Beerenpflücken, Holzsammeln oder Viehweiden die Natur durchstreifen, tragen als Schutzgehänge Schlangensteine. Das sind entweder kleine Tropfsteine oder dreieckige Kalzitstückchen. Jene dürften Giftzahn oder Zunge des Kriechtieres, diese vielleicht den Kopf einer Schlange vorstellen. Sie entstammen einer Grotte im Monte Ossero auf Lussin, die einstmals dem heiligen Gaudentius zur Wohnung gedient haben soll. Er verlieh den Steinen der Höhle die gewiß seltene Fähigkeit, Schutz gegen bösartige Tiere zu gewähren.

In Sizilien, bei Konstantinopel und in Attika, wo die Leopardennatter in der Nähe von Häusern lebt, ist sie eine brave Mäusevertilgerin. Macht es ihr doch keine Schwierigkeit, zwei, ja sogar drei erwachsene Mäuse hintereinander zu

verspeisen. Doch fallen ihr auch manchmal junge, noch nackte Vögel zum Opfer, die sie geschickt aus dem Neste holt. Auch beim Eidechsenfang wurde sie schon beobachtet. Die Natter umschlingt ihre Beutetiere mehrfach und tötet sie durch kräftiges Zusammenquetschen. In den Frühlingsmonaten ist die Schlange ein Tagtier und jederzeit im Sonnenschein anzutreffen; dagegen scheint ihr allzugroße Hitze und Trockenheit während des Sommers nicht zu behagen. Ihr Leben ist dann geheimnisvoll nächtlich geworden, und bloß die abgestreifte Haut, die zwischen Klippen und Steingeröll in nächster Nähe des Meeres zu finden ist, gibt Zeugnis von ihrer Anwesenheit. Die Schlange legt 4 bis 5 ungewöhnlich große Eier, die bei einer Dicke von 1½ und einer Länge von 4½ cm das Aussehen großer Ameisenpuppen haben. Die eben ausgeschlüpften Jungen sind ¼ so lang wie die Mutter und nähren sich von Heuschrecken und anderem Kleingetier.

In der Gefangenschaft gibt die Leopardennatter wohl ihre Bissigkeit auf; doch wird sie leider träge, liegt tagelang zusammengerollt in einer Ecke des Terrariums oder hängt im Knoten an einem Zweig. Solange ihre frischen Farben anhalten, gewährt sie ja auch hier einen schönen Anblick. Verzögerte Häutingen machen sie mißfarben, und obwohl sie leicht Futter nimmt, hält sie doch nicht lange aus und geht meist im Winter zugrunde. Wer diese anmutigste Schlange Europas in ihrer ganzen Schönheit betrachten will, muß sie eben in voller Freiheit sehen. Es ist bei ihr wie bei so vielen anderen Tieren, die in zweckloser Gefangenschaft mit teilnahmslosem Wesen und müdem Blick Anklage gegen den Menschen erheben, während sie sonst durch stolze Unbezwungenheit und treffliches Anpassungsvermögen seine Bewunderung erregen und mit zielbewußter Eingliederung den von der Natur gewollten Platz ausfüllen.

Ueberlegungen und Gedanken über den sog. vierdimensionalen Raum.

Von E. Hamanke.

Vom Raume soll auf den folgenden Seiten die Rede sein, und es wird nicht lange dauern, so werden wir es auch mit der Zeit zu tun haben, also gerade mit Vorstellungen, die zu den Grundlagen unserer ganzen Naturforschung und Naturerkenntnis gehören. Das ist auch der Grund, warum wir uns in diesen Blättern mit ihnen beschäftigen müssen.

Raum und Zeit, so wesensverschieden, so schlechtweg unvergleichbar sie uns erscheinen, sie werden dabei in innige Beziehung zueinander treten, so innig, daß die Zeit gewissermaßen im Raume aufgelöst erscheinen wird. Und das alles mit Hilfe der vierten Dimension.

Da haben wir das Wort, das so oft von Spiritisten und Taschenspielern gebraucht wird, wenn sie ihren Vorführungen etwas anhängen wollen, was nach einer Erklärung aussieht, ohne eine zu sein, was vielmehr in den meisten Fällen die Zuschauer nur auf eine falsche Fährte locken soll. Insofern haben jene Herrschaften freilich recht: So manches, was uns unmöglich, unfaßbar, unbegreiflich erscheint, würde mit Hilfe einer vierten Dimension etwas durchaus Selbstverständliches werden. Auch das muß man ihnen ohne weiteres zugeben, daß wir dreidimensionalen Wesen das „Wie" vierdimensionaler Vorgänge weder wahrnehmen noch begreifen, sondern nur das Ergebnis bestaunen können. Und damit sind wir gleich an die Hauptschwierigkeit unserer Überlegungen geraten.

Wenn wir wirklich Vierdimensionales weder wahrnehmen noch begreifen können, wie ist es dann möglich, auch nur das Geringste darüber zu wissen?

Nun, vom Wissen im exakten Sinne kann freilich nicht die Rede sein, nur von einem Vermuten, nicht von der Wirklichkeit, sondern nur von einer Wahrscheinlichkeit. Das muß im Folgenden stets beachtet werden. Wie wir aber zu solchen Vermutungen kommen, wird sich gleich zeigen. Zuvor mag jedoch noch kurz die Bedeutung des Wortes „Dimension" erläutert werden.

Wir wissen, daß es auf einer Linie nur einen einzigen Weg gibt, nämlich die Linie selber, und nur eine Bewegungsmöglichkeit: ein Vorwärts oder sein Gegenbild, das Rückwärts. Die Linie hat somit nur *eine* Ausdehnung, nur *eine* Dimension. In einer Fläche gibt es außer dem Vorwärts oder Rückwärts auch noch ein Seitwärts. Daher hat die Fläche zwei Dimensionen; zur Länge tritt noch die seitliche Ausdehnung: die Breite. Freilich gibt es nun nicht etwa auch nur zwei Bewegungsmöglich-

keiten, nicht nur vorwärts oder seitwärts, sondern beide lassen sich in der mannigfaltigsten Weise zu unendlich vielen Richtungen verknüpfen. Diese erschöpfen jedoch trotz ihrer unermeßlichen Zahl nicht alle Möglichkeiten, die für uns vorstellbar sind. Das kommt daher, weil wir auch noch ein Aufwärts oder Abwärts und damit die dritte Dimension kennen. Sie ermöglicht uns jeden Augenblick, wenigstens in Gedanken, das Verlassen jeder beliebigen Fläche und schafft dadurch zu jeder der bereits vorhandenen Bewegungsrichtungen unendlich viele neue. Damit ist aber der Umkreis dessen, was wir uns an Bewegungsmöglichkeiten vorstellen können, erschöpft. Wir kennen keine Bewegung, die sich nicht restlos in ein Vorwärts, Seitwärts und Aufwärts oder die entsprechenden Gegenstücke auflösen ließe, eben weil wir noch niemals eine andere erlebt, d. h. bewußt wahrgenommen haben. Oder sollte jemand in der Lage sein, sich eine Bewegung vorzustellen, durch die z. B. ein fest verschlossener Geldschrank seines Inhalts beraubt werden könnte, ohne daß er dazu in irgendeiner Weise geöffnet zu werden brauchte? Das müßte nämlich möglich sein, wenn wir auch noch eine vierte Dimension zu erkennen und zu verwerten vermöchten.

Da haben wir schon ein Ergebnis vorweggenommen und müssen nun zeigen, wie wir dazu gekommen sind.

Es ist immer derselbe Weg, der damit beginnt, daß wir uns zunächst auf weniger als drei Dimensionen beschränken. Stellen wir uns also in diesem Falle vor, wir ständen auf schmalem, kaum fußbreitem Stege über einem gähnenden Abgrund. Dann steht uns praktisch nur noch eine Dimension zur Verfügung; es gibt für uns nur noch ein Vorwärts oder Zurück. Nehmen wir weiter an, daß irgendein Hemmnis auf unserem Wege liegt, etwa ein Stein oder ein Eisblock, zu hoch, um überschritten, zu glatt oder zu unsicher, um überklettert werden zu können. Dann ist sofort jede Weiterbewegung an dieser Stelle gehemmt, und wenn dann plötzlich hinter uns noch ein ähnliches Hindernis auftaucht, so sind wir rettungslos eingeschlossen. Theoretisch freilich könnten wir auf Grund unserer dreidimensionalen Erfahrung noch Auswege angeben: „Seitlich um die Blöcke herum", aber da unser Fuß dort nirgends Halt findet, erscheint der Gedanke so abgeschmackt, daß er in diesem Falle kaum auftauchen wird. „Drüber hinweg"; das aber erscheint reichlich gefährlich. Trotzdem sind diese Gedanken außerordentlich kennzeichnend. Sie beweisen, daß die Rettung aus der „eindimensionalen Umschlossenheit" nur durch eine zweite Dimension kommen kann.

Ganz ähnlich liegen die Dinge, wenn wir z. B. auf freiem Felde ringsum von spiegelglatten, hohen und steilen Wänden lückenlos umschlossen sind. Jetzt stehen uns freilich praktisch zwei Dimensionen zur Verfügung (abgesehen von nutzlosen Luftsprüngen), aber wir mögen auf dem Felde vorwärtsschreiten, in welcher der unendlich vielen Richtungen wir wollen: immer treffen wir auf die unübersteigbare Wand, und wieder sehen wir nur theoretisch die Möglichkeit, der Umklammerung zu entrinnen. Der Weg ins Freie führt nur **aufwärts**, führt durch die **dritte** Dimension.

Und das Geld im verschlossenen Geldschrank? Auch das ist allseitig umschlossen, diesmal aber so vollständig, daß wir auch nicht einmal theoretisch eine Möglichkeit sehen, es ohne Zerstörung der Umhüllung aus dieser herauszuholen. Trotzdem ist aus den bisherigen Beispielen zu schließen, daß es beim Vorhandensein einer weiteren Dimension, also im vierdimensionalen Raume, Bewegungsmöglichkeiten geben muß, durch die sich ohne Öffnung, ohne Beschädigung des Schrankes dessen Inhalt herausholen läßt. Daß wir uns trotz aller Mühe solche Bewegungen nicht vorstellen können, ist kein Beweis dagegen, kann nicht einmal verbürgen, daß es einen vierdimensionalen Raum nicht gibt. Das liegt nur daran, daß wir niemals mehr als Dreidimensionales wahrgenommen haben.

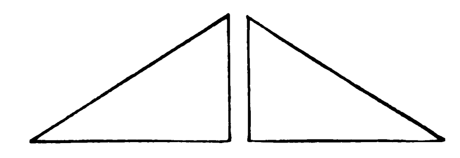


Abb. 1. Kongruente Dreiecke, die sich nur decken lassen, wenn sie aus der Ebene herausgenommen werden.

Ein weiteres Beispiel wird das noch deutlicher zeigen.

Man betrachte die beiden Dreiecke in Abb. 1. Ohne weiteres ist zu erkennen, daß sie kongruent sind. Sie lassen sich also so aufeinander legen, daß eins das andere haarscharf deckt. Wir sehen auch sofort, daß zu diesem Zwecke das eine Dreieck zunächst umgeklappt werden muß. Dabei aber muß es notwendig aus der Zeichenfläche herausgenommen, es muß durch die dritte Dimension bewegt werden.

Das fällt uns weiter nicht schwer. Wenn nun aber die Zeichenfläche von Wesen bewohnt wäre, die selber zweidimensional, die also Teile dieser Fläche wären, und die nur in der Zeichen-

ebene entlang gleiten könnten, die sie niemals zu verlassen und von der aus sie überdies nichts wahrzunehmen vermöchten, was außerhalb dieser ihrer Welt liegt? Wenn diese Wesen mit einem ähnlichen Verstande wie wir begabt wären, würden sie auch Geometrie zu treiben vermögen. Sie würden zwar auf anderem Wege zu ihren Lehrsätzen kommen, würden es weniger bequem haben als wir, aber schließlich würden sie doch einsehen, daß die beiden Dreiecke unserer Abbildung eigentlich kongruent sein müßten. „Eigentlich" nur, denn das Aufeinanderpassen der beiden Dreiecke würde ihnen nicht gelingen, so wenig wie uns, wenn uns verboten wird, eins der Dreiecke auch nur vorübergehend von der Ebene abzuheben. Die zweidimensionalen Wesen aber, die Flächler, wie wir sie nennen wollen, die können sich ein solches Umklappen nicht einmal vorstellen, da sie ja nur das kennen, was in ihrer Ebene sich abspielt. Sie würden vielleicht auf den Gedanken kommen: „Ja, wenn sich das eine Dreieck durch sich selbst hindurchschieben ließe, wenn man es sozusagen umkrempeln könnte, dann ließe sich das Aufeinanderpassen bewerkstelligen. Das geht jedoch nicht, weil es allseitig geschlossen ist."

Was würde nun geschehen, wenn wir vermöge unserer dreidimensionalen Überlegenheit dem Flächler aus der Klemme hülfen? In demselben Augenblick, in dem wir das eine Dreieck aböben, um es umzuklappen, würde es aus dem „Gesichtskreise" des Flächlers verschwinden; denn wahrnehmbar ist für den Flächler nur das, was in seiner Ebene liegt. Höchstens eine Dreiecksseite könnte ihm sichtbar bleiben, wenn wir nämlich das Dreieck um eine seiner Seiten kippen würden; sonst nichts. Und auch von den Bewegungen des Umklappens wäre in der Ebene nichts zu bemerken und also auch nichts denkbar. Erst der Erfolg wäre feststellbar: Beim Auffallen auf die Zeichenfläche würde das Dreieck mit einem Schlage wieder sichtbar, und zwar in der neuen Lage. Nur der Erfolg unserer dreidimensionalen Künste könnte von den Flächlern als Wunder bestaunt werden. Wie solches aber möglich war, bliebe ihnen ewig ein Rätsel.

Indessen brauchen wir „Körpler" uns unserer Überlegenheit gar nicht zu sehr zu rühmen. Betrachten wir die Abb. 2. Sie zeigt im oberen Teile zwei genau gleiche Zigarrenkisten. Unten sind von jeder nur drei Bretter stehen geblieben, und auch diese nicht einmal vollständig. Vielmehr ist jedes genau von Ecke zu Ecke zersägt. Offenbar sind die so entstandenen Reste einander kongruent. Nun versuche man aber einmal, sie zur Deckung zu bringen, anders gesagt, sie genau ineinander zu schachteln. Man mag sie drehen und wenden, wie man will, es gelingt nicht. Schließlich bleibt es beim Stoßseufzer der Flächler: „Ja, wenn sich eines der Gebilde umkrempeln ließe, dann . . ."

Sollte uns hier eine vierte Dimension nicht ebenso aus der Verlegenheit helfen können, wie

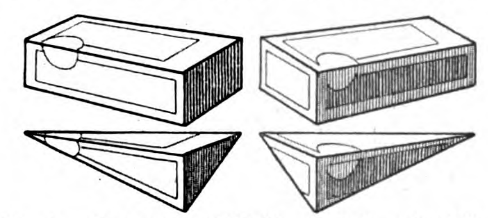


Abb. 2. Kongruente Abschnitte (unten) aus gleichen Kisten (oben), die sich in keiner Lage decken lassen.

bei den beiden Dreiecken die dritte spielend zum Ziele führte? Gewiß könnte sie Bewegungen zulassen, die auch hier Rat schaffen würden, nur dürfen wir uns nicht einbilden, daß wir von solchen Bewegungen jemals etwas zu begreifen vermöchten.

Die Sache wird noch rätselhafter, unsere Vermutungen schweifen noch weiter ins Gebiet des Wunderbaren hinein, wenn wir uns die vorhin erwähnte zweidimensionale Welt in Bewegung versetzt denken. Viereck I (vgl. Abb. 3) sei ein Stück einer solchen Welt; es möge sich in der Richtung des Pfeiles stetig durch den Raum schieben, und gleichzeitig werde es von der Geraden G, die ihre Lage nicht ändern soll, durchquert. Wenn nun im Punkte A ein Wesen vorhanden ist, das nichts wahrnehmen kann und somit auch nichts weiter kennt, als was in dem Viereck vorhanden ist, so wird es von der ganzen

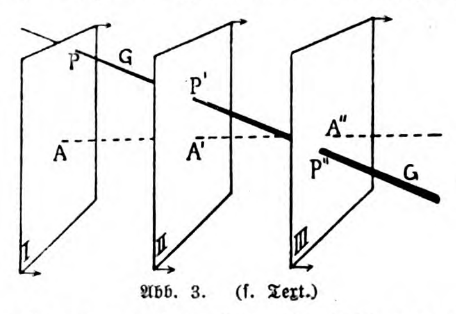


Abb. 3. (s. Text.)

Geraden G nur den einen Punkt P erkennen, der zufällig in der Ebene I liegt. Vielleicht würde es auch noch feststellen, daß dieser Punkt ziemlich weit von ihm entfernt ist.

Nach und nach rückt aber das Viereck weiter und nimmt dadurch die Lagen II, III usw. an. Unser zweidimensionales Wesen kommt dadurch

zunächst nach A′, dann nach A″ usf., merkt davon jedoch nichts, da sich ja seine ganze Umwelt, eben die Ebene des Vierecks, mit ihm bewegt. Noch immer empfindet es die Gerade als Punkt, macht aber schon den ersten Auffassungsfehler, wenn es die für uns verschiedenen Stellen P′, P″ . . . für ein und denselben Punkt hält. Es kann aber nicht anders, da in der Erscheinung keine Unterbrechung, kein Sprung, keine Lücke eingetreten ist. Aus diesem Fehlschluß folgt nun sofort ein zweiter: Das Wesen glaubt, daß der Punkt sich ihm fortwährend nähert, während in Wirklichkeit die zweidimensionale Welt sich bewegt.

Nun wollen wir uns die Gerade auch noch gefärbt denken, etwa das linke Ende rot; dann

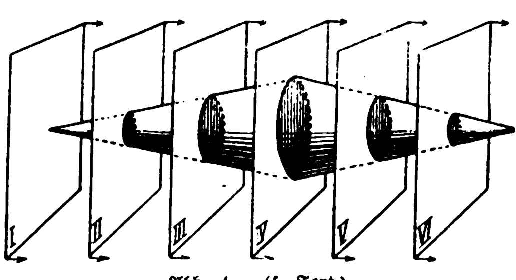


Abb. 4. (s. Text.)

folge Orange, Gelb usf. durch den ganzen Regenbogen bis zum Violett am rechten Ende. Der Flächler nimmt von dieser Farbenfülle wieder nichts wahr, da ja die Gerade für seine Sinne gar nicht vorhanden ist. Noch immer müßte er sie als Punkt empfinden, noch immer würde dieser Punkt sich bei der gezeichneten schrägen Lage der Geraden zu bewegen scheinen. Jetzt aber würde er auch ständig seine Farbe ändern. Er würde zunächst rot aufleuchten, solange nämlich das Viereck am roten Teil der Geraden entlang gleitet. Dann würde das Rot sich allmählich in Orange wandeln, dieses in Gelb, und zum Schluß würde „der" Punkt in Violett erstrahlen.

Schon jetzt tritt etwas ganz Eigenartiges und Merkwürdiges hervor. Wenn das zweidimensionale Wesen denken und sprechen könnte wie wir, würde es von seinen Wahrnehmungen etwa folgendermaßen berichten: „Gestern war der Punkt noch weit entfernt und sah rot aus. Dann kam er immer näher und änderte fortwährend seine Farbe. Heute steht er schon sehr nahe und leuchtet grün; dann wird er wohl morgen an mir vorübergehen und allmählich blau und später violett erstrahlen." Es würde also Werden und Vergehen, Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft unterscheiden und nach seinem „Gesichtskreis" vollkommen im Recht sein. Aber dieses sein „Recht" wird für unsere dreidimensionale Erfahrung zum Schein, zum Irrtum; denn all die einzeln wahrgenommenen Lagen und Färbungen sind nicht vergangen und auch nicht zukünftig. Sie sind noch immer im Raume vorhanden und liegen dort nebeneinander, sind nur hinein- und wieder herausgeglitten aus der Ebene, die dem Flächler die Welt bedeutet. Er aber schafft sich aus dem, was die dritte Dimension in seinen Gesichtskreis hineinträgt, den Zeitbegriff: ein Notbehelf, um festzuhalten, was eigentlich im dreidimensionalen Raume liegt, und ohne Erinnerungsvermögen ist er nicht zu denken.

Andere Beispiele ergeben dasselbe Bild, lassen nur einige Eigentümlichkeiten zweidimensionaler Auffassung schärfer hervortreten. Ersetzen wir einmal die Gerade durch den Doppelkegel, wie er in Abb. 4 dargestellt ist. Er erscheint dem Flächler bei dieser Lage im allgemeinen als Kreis, weil ja vom ganzen Kegel immer nur ein Kreis, die Schnittfläche, in der Ebene liegt. Er bleibt diesmal auch immer ruhig an derselben Stelle, weil die Bewegungsrichtung des Vierecks mit der Richtung der Kegelachse übereinstimmt. Aber der Kreis ist nicht immer in der Ebene gewesen, z. B. in I noch nicht. Erst als sie die Kegelspitze berührte, konnte der Flächler ihn erkennen und sah ihn zunächst nur als Punkt. Der aber wuchs und rundete sich zum Kreise, und dieser nahm fort und fort an Größe zu (II, III, IV), bis er endlich seine größte Abmessung erreicht hatte (IV), dann wieder zusammenschrumpfte (V, VI) und endlich wieder verschwand.

Auch hier handelt sich's gar nicht um das, was vom Flächler erkannt wird, nicht um einen Kreis, sondern um einen Körper, und der scheinbare zeitliche Wechsel mit seiner Vergänglichkeit ist für höher organisierte Sinne ein räumliches Nebeneinander, das dauernd bestehen bleibt. Übrigens ist der Erfolg genau derselbe, wenn das gezeichnete Viereck still steht, und der Kegel durchgeschoben wird. Der Vorgang läßt sich dann nur schlecht zeichnerisch darstellen.

Zum Überfluß sei nun noch die Oberfläche des Kegels mit Höckern und Warzen besetzt. Dann erscheinen bei der Bewegung der zweidimensionalen Welt in dieser am Rande des „Kreises" Ausbuchtungen, Protuberanzen, die sich allmählich bilden, die anwachsen und zusammensinkend verschwinden. Und wenn sich gar Wülste oder Furchen schraubenförmig um den Kegel winden, dann scheinen die Auswüchse

oder Einbuchtungen des Kreises sich an seinem Rande entlang zu bewegen. Dabei sind die Ursachen all dieser Erscheinungen durchaus nicht vergänglich oder beweglich.

Erleben wir nun nicht etwas sehr Ähnliches bei jeder Kinovorführung? Auch dort haben wir eine nur zweidimensionale Welt vor uns, nämlich die Leinewand, und die verschiedenen Bilder folgen so schnell und stetig aufeinander, daß wir sie gar nicht als verschieden erkennen können, sondern sie als ein einziges Bild auffassen, in dem Gestalten auftauchen, handeln und verschwinden, in dem wir Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft empfinden oder vorausschauend ahnen. Und doch gibt's in Wirklichkeit keinen zeitlichen Wechsel, sondern jede Phase des vorgespielten Geschehens ist noch immer vorhanden und für jedermann jederzeit genau nachprüfbar, sobald man den Filmstreifen zur Hand nimmt. Die ständig wechselnden Bilder sind nur hereinund hinausgeglitten aus unserem „Gesichtskreis", aus der „Leinewand", die uns in diesen Augenblicken die Welt bedeutet.

Ganz stimmt ja unser Vergleich nicht; denn die einzelnen Bilder sind im Filmstreifen voneinander getrennt und liegen nebeneinander. Eigentlich müßten wir sie genau aufeinanderpassen, so wie sie in den Kinoheften lagen, an denen wir uns als Kinder ergötzten. Dann würden sich die vielen Hundert Filmstreifen zu einem vierkantigen Stabe zusammenschließen und die verschiedenen Abbildungen jeder einzelnen Person zu einer Leiste mit eigentümlichen Furchen und Graten. Solange die betreffende Person in Ruhe bleibt, würde diese Leiste gerade und von gleichem Querschnitt bleiben. Aber jede Bewegung würde Aufbauchungen, Säume und Flügel auftauchen und wieder verschwinden lassen; jede Fortbewegung von der ursprünglichen Stelle würde die Leiste biegen oder knicken oder in der wunderbarsten Weise krümmen. Dem Leser muß es überlassen bleiben, sich die verschiedenen Möglichkeiten weiter auszumalen. Wer mit einiger Phantasie begabt ist, dem wird es unschwer gelingen, sich das ganze Leben eines Menschen von der Geburt bis zum Tode in solcher Leiste dargestellt zu denken.

Der vierkantige Stab, von dem wir sprachen, wäre nun durch die Leinewand zu schieben, wobei jedesmal der gerade in der Projektionsfläche liegende Querschnitt aufleuchten müßte, während alles andere unsichtbar bliebe. Dann würde unser Vergleich die geschilderten Wahrnehmungsverhältnisse der zweidimensionalen Wesen vollkommen decken.

Und die Folgerungen aus den vorangegangenen Betrachtungen für unser eigenes Erkennen? Dem Flächler erschien die Gerade als Punkt, der Körper als Flächengebilde. Sollten da etwa die Körper, die sich unseren Sinnen darbieten, nur Ausschnitte sein aus höheren, aus vier- oder mehrdimensionalen Gebilden, die durch die Welt unserer Sinne hindurchgleiten in Richtungen, von denen wir keine Vorstellung haben, weil sie außerhalb unserer Welt liegen? Sollte alles Werden und Vergehen, aller Wechsel nur ein Mangel unseres Wahrnehmungsvermögens sein, alles Vergangene noch, alles Zukünftige schon vorhanden, nur noch nicht oder nicht mehr in den Bereich unserer Sinne gerückt sein? Sollte ein vierdimensionales Wesen unser ganzes körperliches Leben mit einem Blicke überschauen können, nur ein Nebeneinander sehen, wo wir ein Nacheinander empfinden?

Wir wissen es nicht, können weder mit ja noch mit nein antworten, und — werden es auf dieser Erde niemals erfahren. Mögen die Anhänger okkulten Wissens sich darüber streiten und die vierte Dimension für ihre Theorien verwerten.

Das aber werden die bisherigen Ausführungen deutlich gemacht haben, daß die Dinge dieser Welt nicht notwendig so zu sein brauchen, wie sie sich uns darstellen, daß wir von ihnen nur so viel erkennen können, wie unsere Sinne zulassen. Auch mit den schärfsten Mitteln höchster Forschungskunst werden wir nicht zu den Dingen selber gelangen, sondern nur zu ihren Abdrücken auf unser Wahrnehmungsvermögen.

Mangrovewälder.

Von Dr. Alfons Gabriel.

Ich erinnere mich, schon als Kind etwas Eigenes empfunden zu haben, wenn ich von den feuchten Mangrovewäldern las, den „lebenden grünen Mauern" um die Küsten so vieler tropischer Länder. Als wir — zum ersten Mal in tropischen Gebieten — den breiten gelben Suriname aufwärts fuhren, und weit im Dunst zu beiden Seiten grüne Streifen sichtbar wurden, da wußte ich gleich, daß es jene Mangrovewälder waren, die mich schon immer so seltsam berührt hatten. Und nun ich sie hundertmal durchstreift, und jenes unbestimmbare Gefühl



Abb. 1. In den Mangrovewäldern Surinames (Niederländ. Guayana, Südamerika, zwischen Äquator und 6° nördl. Breite): Auf schmalen Wassern durch die üppige Wildnis. (Lichtbild von Dr. A. Gabriel, Bonaire).

aus meinen Kinderjahren Erlebnis wurde, denke ich befremdet zurück, woher ich von so ferne von dem unbegreiflichen Reiz dieser amphibischen Wälder hatte wissen können.

Nie werde ich es vergessen, wie wir im langen schmalen Kanu sitzend das erste Mal in den dunkeln Kanal eindrangen, zwischen den dichten Büschen der Rhizophora mangle durch, und wie die zwei Männer vorn und rückwärts im Boot uns mit einem Stock im Durcheinander der Wurzeln, Äste und lederartigen großen Blätter vormanövrierten. Überall um uns Früchte, die noch zu keimen beginnen, während sie an der Pflanze hängen, und zu dolchartigen Gebilden auswachsen, die dann, wenn sie bei niedrigem Wasserstand abfallen, infolge ihrer Schwere wie ein Pfahl in den Boden eindringen, ohne Gefahr zu laufen, im weichen Grunde zu ersticken. Bedrückend brütet die Luft in den engen Gängen. Ein Heer von Moskitos wartet auf die Eindringlinge, und ihr Gesumme tönt uns um die Ohren, während wir uns lautlos vorwärts schieben. Wie ein Märchen mutet alles an. Hier und da knackt ein morscher Ast, und ein Reiher fliegt auf, krächzend und mit schweren Flügelschlägen. Am modrigen Grunde des Kanals schweben kleine lichte Quallen; ein Trupp Fische macht erschreckt kehrt vor uns und springt in Sätzen über den Wasserspiegel. Nur selten lichtet sich das grüne Dach über uns und läßt Sonnenstrahlen durch, die in das verwirrende Spiegelbild des Blattgewölbes im Wasser grelle Lichter bringen (Abb. 1).

Stundenlang geht es so weiter, immer zu beiden Seiten das Spalier der Luftwurzeln, die oft in beträchtlicher Höhe aus dem Stamm zum Vorschein kommen und sich nach wiederholter



Abb. 2. Eine der seltenen Lichtungen in den Mangrovewäldern. Im Hintergrund morastige Inseln. (Lichtbild von Dr. A. Gabriel, Bonaire.)

Verästelung im Bogen in den Boden senken. Denn wie auf unzähligen Stelzen steht dieser seltsame Wald, fest im weichen Grund, Flut und Wellenschlag trotzend.

Schließlich öffnet sich der schwüle Gang, und eine sonnige Lichtung liegt vor uns (Abb. 2). Zu Bosketten aufgelöst stehen die Rhizophorenbüsche herum, und im Durchfahren stoßen wir auf eine Stelle, an der Moderanschwemmung im Verein mit dem unaufhörlichen Niedersinken abgestorbener Pflanzenteile eine morastige Insel gebildet haben. Und nun treffen wir auf die zweite Charakterpflanze der typischen Mangroveformation, die „weiße Manggel" der Curaçaoer, die „Parwa" der Surinamer (Avicennia nitida). Meist steht sie mehr landeinwärts als Baum oder Strauch, schon von weitem zu erkennen an dem wie mit Staub bedeckten Grün ihrer Blätter. In ihrem Bereich ist der feuchte Boden rundum einem Stoppelfeld gleich, dicht besät mit spitzen, senkrecht aus dem Boden stehenden Luftwurzeln, die die unterirdischen Pflanzenteile mit Sauerstoff versehen. Unbehindert durchwachsen sich Rhizophoren und weiße Manggeln oft zu riesiger Höhe auf diesen tief versumpften Inseln, die wohl den Höhepunkt an Urwüchsigkeit und Schönheit darstellen (Abb. 3). In treuer Lebensgemeinschaft gesellt sich eine fleischige, niedrige Pflanze zu ihnen (Batis maritima), deren rollrunde Blätter winzigen Bananen gleichen. Auch in diesem ungehemmt wuchernden Dickicht herrscht eine schwere Treibhausluft. Spinnweben spannen sich von Ast zu Ast, und in den Kronen der Bäume baumeln die freihängenden, sackförmigen Nester der Trupial.

Nun ist kein Vorwärtskommen mehr. Immer tiefer sinken wir ein.

Dann öffnet sich vor uns eine jener dunstigen, stillen Wasserbuchten, die sich die Reiher so gern zum Brüten wählen. Tief versteckt ist das flache, kunstlose Nest mit den drei faustgroßen Eiern. Weiß, wie mit Kalk betüncht, sind die Äste rundum von dem Kot der großen Vögel. Ganz still ist es, nur ab und zu unterbricht das Plätschern der Fische die Ruhe.

Doch wir müssen zurück, denn bei Einbruch der Dunkelheit dürfen wir nicht mehr in der Wildnis sein. Nur mehr die Kronen der höchsten Bäume fangen die Strahlen der untergehenden Sonne. Schon beginnen Tiere lebendig zu werden. Kraniche und Reiher fliegen auf, erschreckt flattert eine Ente durch die Büsche, und durch die Wurzeln, die unbeweglich gegen den hellen Himmel starren, kriechen graue Riesenkrabben. Ein, zwei Schwärme kreischender Papageien fliegen über unsere Köpfe. Dann ist es wieder still.

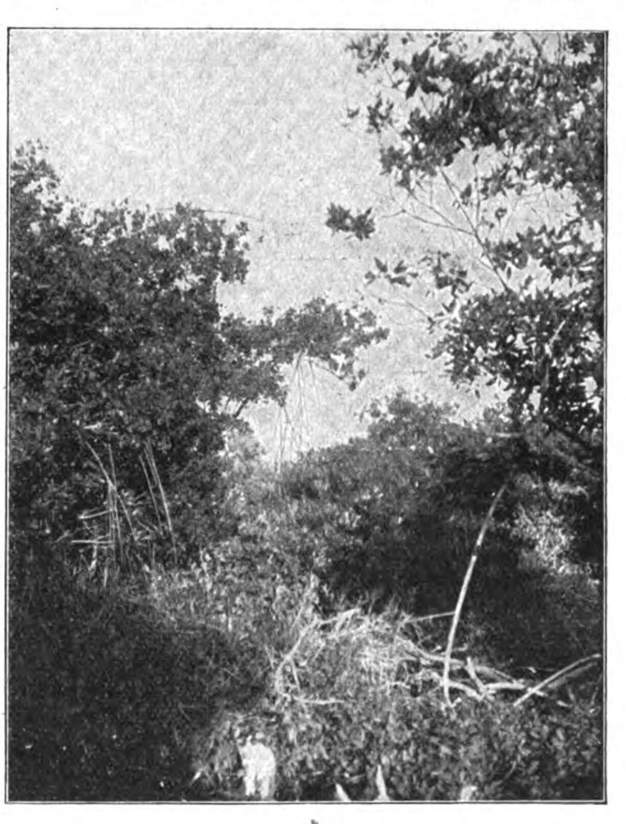


Abb. 3. Eine der versumpften Inseln der Mangrovewälder: Rhizophoren, weiße Manggeln und Batis maritima in engster Verstrickung. (Lichtbild von Dr. A. Gabriel, Bonaire.)

Es dunkelt. Der Moder riecht stark und beklemmend. Von ganz ferne tönt das Girren der Tauben, und ein Pelikan fliegt weit oben langsam, zielsicher heim.

Und wir sind allein im weiten Wasserwald. . . . .

Seelische Krankenbehandlung.

Von Dr. med. Hans-Theodor Sanders.

Die rein naturwissenschaftliche Einstellung der Heilkunst in der Gegenwart hat uns ganz überraschende Fortschritte im Kampfe gegen die Krankheiten beschert. Letzten Endes laufen diese Bestrebungen der Heilkunde jetzt darauf hinaus, den Organismus etwa in der Art von der Krankheit zu befreien, wie der Ingenieur eine in Unordnung geratene Maschine ausbessert und wieder in Gang bringt. Fraglos liegen noch ungeahnte Entwicklungsmöglichkeiten für die Heilkunde im weiteren Ausbau dieser Richtung. Leider fehlt uns aber noch vielfach der klare Einblick in das Wesen der Krankheitsvorgänge, der für eine so geartete heilende Einwirkung unerläßlich ist. Daher müssen die Bemühungen des Arztes heute und voraussichtlich noch für lange Zeit in der Hauptsache darauf hinzielen, die Heilkräfte im Organismus zu wecken und zu mehren, um so günstige Bedingungen für die Überwindung der drohenden Gefahren zu schaffen. Diese allgemeine Mobilmachung darf sich nun durchaus nicht auf den Körper allein beschränken; auch die seelischen Kräfte gilt es, für die Entscheidung nutzbar zu machen. Diese wurden unter dem Einfluß der materialistischen Betrachtungsweise in der Naturwissenschaft fast gänzlich vernachlässigt. So konnte es dazu kommen, daß unsere Zeit den Bedürfnissen des Kranken vielfach nicht mehr gerecht wird. In Wahrheit gibt es eben keine Krankheiten, sondern nur kranke Menschen! Die Seelenkunde erbringt Beweise in erdrückender Fülle für die erstaunlich weit reichende Abhängigkeit des Körpers von seelischen Einflüssen. Das Seelische, ein wichtiger Ausschnitt aus dem Kreise des Lebendigen, fordert auch in der Heilkunst erneut sein Recht. Die seelische Krankenbehandlung, wissenschaftlich Psychotherapie genannt, wird sicher in absehbarer Zeit im Handeln des Arztes wieder die Rolle spielen, die ihr die besten Ärzte aller Zeiten gefühlsmäßig zuerkannt haben.

Die seelische Beeinflussung des Kranken im Sinne der Heilung ist schon bei jeder ärztlichen Tätigkeit in hervorragendem Maße beteiligt. Ob dieser Einfluß bewußt oder unbewußt ausgeübt wird, ändert nichts an der Tatsache selbst. Die Persönlichkeit des Arztes wirkt auf den Kranken, sein Zuspruch beruhigt ihn und stellt das seelische Gleichgewicht wieder her. Damit sind dann die Vorbedingungen zur Besserung gegeben. Von dieser allgemeinen suggestiven Beeinflussung bis zum wissenschaftlichen Ausbau einer ausgesprochen seelischen Behandlung des Kranken ist natürlich ein weiter Weg. Erst die Ergebnisse der Seelenforschung der Gegenwart lieferten die Grundlagen dafür, und so ist die Psychotherapie eine Frucht der jüngsten Zeit. Die Wissenschaft von der seelischen Krankenbehandlung umfaßt die Heilverfahren, die in bewußter und planmäßiger Weise Krankheitserscheinungen durch seelische Einwirkung beseitigen und heilen. Die wichtigsten Verfahren. — Hypnose, Wachsuggestion und Psychoanalyse — streiten untereinander um den Vorrang. Dieser Streit ist müßig, denn je nach Lage des einzelnen Falles wird der erfahrene Seelenarzt auf jedem der drei Wege sein Ziel erreichen können.

Darüber besteht jedenfalls kein Zweifel: Die gesamte seelische Krankenbehandlung hat von der Hypnose ihren Ausgang genommen, und von ihr hat sie die Hauptnahrung bezogen. Seit die alte Schule von Nancy durch Liébeault und Bernheim die zunächst so geheimnisvoll anmutenden Erscheinungen der Hypnose auf die Suggestion zurückführte, wurde die Wissenschaft von der Hypnose in rastloser, glänzender Forscherarbeit zu einem stattlichen Bau mit sicherem Fundament und festem Gefüge gemacht. Ihre Feuerprobe als Zweig der Heilkunst bestand sie während der Kriegszeit, als auf Prof. Nonnes Veranlassung in besonderen Neurotiker-Lazaretten Fälle von nervösen Kriegsleiden in größtem Maßstabe der hypnotischen Behandlung zugeführt wurden. Die Erfolge waren außergewöhnlich gut und erregten berechtigtes Aufsehen. Wenn auch viele Ärzte heute hier noch abseits stehen, so ist das nur aus der Abneigung gegen die Beschäftigung mit seelischen Fragen überhaupt und ferner noch durch die Tatsache zu erklären, daß an unseren Universitäten leider immer noch nicht ausreichende Gelegenheit ist, sich mit diesen Dingen vertraut zu machen. Das ist um so mehr zu bedauern, als die Hypnose in der Hand des kundigen Arztes eine Heilkraft darstellt, der wir nicht allzuviel Ebenbürtiges an die Seite zu stellen haben. Ein kurzer Überblick über die Technik und den Wirkungsbereich der hypnotischen Heilweise wird uns dabei auch die andern Arten seelischer Heilwissenschaft in ihrem Wesen kennen lehren.

Zum Verstehen der Heilwirkungen der Hyp-

nose ist natürlich ein klares Erfassen der Besonderheiten des hypnotischen Zustandes unerläßlich. Nur in ganz knappen Umrissen kann im Rahmen dieses Aufsatzes das Wesentlichste hervorgehoben werden; in bezug auf alle Einzelheiten muß ich den Leser auf meine Schrift „Hypnose und Suggestion“ verweisen, die Ende 1921 als Buchbeilage zum Kosmos erschienen ist. Unserem Verständnis bringen wir die seelischen Vorgänge bei dem hypnotischen Schlaf näher, wenn wir uns vor allem klar machen, daß unser Bewußtsein eine recht veränderliche Größe ist. Beim Einschlafen und Erwachen zeigen sich die großen Unterschiede besonders deutlich. Vom ungewissen Ahnen und Tasten erleben wir dabei alle Stufen bis zum klaren und scharfen Erfassen eines Eindrucks oder einer Beobachtung. Wundt hat daher mit Recht gesagt, unser Bewußtsein sei nur im Blickpunkte der Aufmerksamkeit völlig hell und klar, nach den Seiten aber werde das Blickfeld unseres Bewußtseins schnell undeutlich und verschwommen. Aber auch jenseits der äußersten Grenze unseres Bewußtseins laufen noch geordnete seelische Vorgänge ab, und diese tiefere seelische Schicht hat für uns zweifellos eine außerordentlich weitreichende Bedeutung. Wissenschaftlich bezeichnet man diese Schicht als Unterbewußtsein im Gegensatz zu der höheren seelischen Zone des Oberbewußtseins (Abb. 1 u. 2).

Die Lehre vom Unterbewußtsein beginnt immer mehr die Kernfrage der Wissenschaft von der Seele zu werden, und sie hat uns auch zuerst Verständnis für die hypnotischen Erscheinungen gewinnen lassen. Besser als durch lange Erklärungen lassen sich diese etwas verwickelten Dinge an der Hand einer schematischen Darstellung begreifen, wie sie zuerst Prof. Max Kauffmann gegeben hat. Ihm folgen wir, wenn wir in der beigegebenen Abb. 3 die Seele in verschiedene räumliche Schichten zerlegen. In den unteren Halbkreis sind in die einzelnen Kreisringe die verschiedenen Stufen unseres Bewußtseins eingetragen. Der äußere Ring I soll unser Oberbewußtsein darstellen; hier ist der Sitz unserer gespannten Aufmerksamkeit, unserer Kritik und unseres Willens. Die Ringe II—VI stellen unser Unterbewußtsein in seinen Schattierungen dar. Zunächst folgt gleichsam als Übergangsschicht der Kreisring II, der die Bewußtseinsstufe unserer gewohnheitsmäßigen und automatischen Handlungen anzeigt. Hier fehlt die scharfe Kontrolle durch die Aufmerksamkeit, und es ist schon eine gewisse Mechanisierung der geistigen Vorgänge eingetreten. Der Ring III hat sich vom Wachbewußtsein schon sehr weit entfernt. Die Sinneswahrnehmungen sind schon getrübt und können Täuschungen vermitteln. Im Ring IV ist die Bewußtseinsstufe des oberflächlichen Schlafes gelegen. Zwischen Kreis IV und V ist

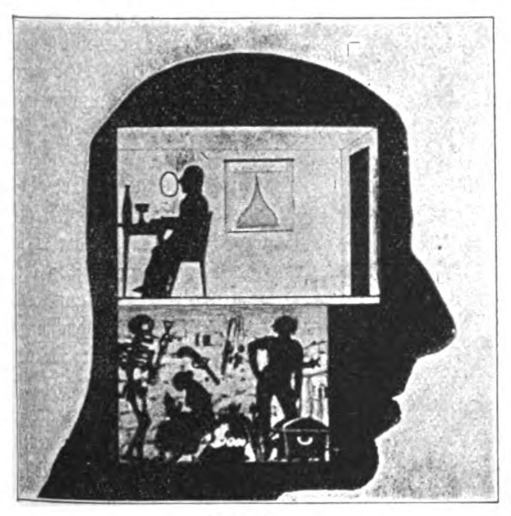


Abb. 1.

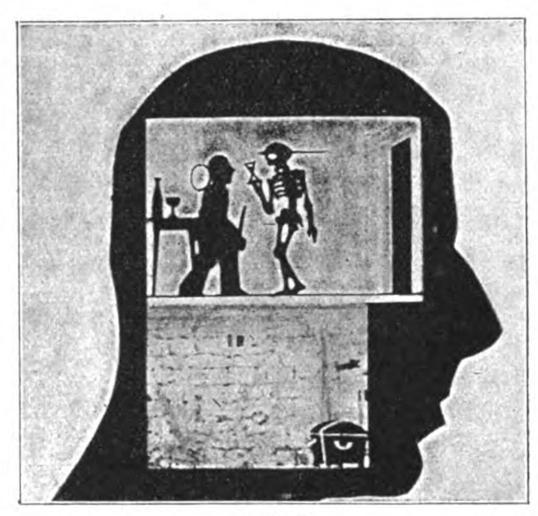


Abb. 2.

Die Abbildungen 1 und 2 sind dem Film „Hypnose und Suggestion“ von Dr. Thomalla und Dr. Kornfeld entnommen. Scherzhaft werden hier Ober- und Unterbewußtsein in ihrer Wechselwirkung dargestellt. Abb. 1 zeigt das Oberbewußtsein als „gute Stube“. Die herrschende Stimmung soll durch den gemütlich bei einer Flasche Wein sitzenden Menschen charakterisiert werden. Unter der Schwelle des Bewußtseins zeigt sich das Unterbewußtsein als dunkles „Kellerloch“, in dem die verschiedenen Affekte Gefühle und Stimmungen schlummern. Symbolisch gezeigt werden: Todesfurcht, Gewissensbisse, grausame Gelüste, Geldgier und sexuelle Begierden.
Abb. 2 veranschaulicht das Eindringen der Todesfurcht in das Oberbewußtsein und die dadurch bewirkte Verdrängung der dort vorher herrschenden fröhlichen Stimmung.

eine starke Grenzlinie gezogen, die auf die wichtige Tatsache hinweisen soll, daß hier eine Spaltung des Bewußtseins eintritt. Jenseits dieser Linie liegen die völlig unbewußten Handlungen, zu denen keinerlei Erinnerung mehr führt. Hierhin müssen wir die Dämmerzustände verlegen; das Schlafwandeln erfolgt z. B. in einem so gearteten Bewußtseinsgrad. Hier ist die Zone des tiefen, erinnerungslosen Schlafs. Dann folgt schließlich noch die letzte Schicht, in der wir die Triebe und die Reflexe annehmen müssen. An der Hand dieser schematischen Zeichnung gewinnen wir nun zunächst schnell ein richtiges Verständnis für die seelischen Vorgänge beim Schlaf. Der Verlauf der punktierten Linie in dem oberen Halbkreis kann den Verlauf des normalen Schlafes darstellen. Beim Einschlafen durchläuft unser Ich, etwa wie die punktierte Linie es angibt, alle Bewußtseinsstufen, die wir eben aufgezählt haben. Von diesem normalen Schlaf unterscheidet sich die Hypnose nun dadurch, daß sie künstlich durch die Suggestion herbeigeführt wird, und daß bei ihr ein gewisser Zusammenhang (Rapport) zwischen dem Hypnotisierten und dem Hypnotiseur bestehen bleibt. In der Abbildung ist das durch die Kreissegmente angedeutet, die gleichsam die Fenster darstellen, mit der das Ich mit der Außenwelt in Verbindung steht. Vor diesem Fenster kann man sich den Hypnotiseur denken, der von hier aus seine Eingebungen in das Seelenleben verabreichen kann. Das wirksame Prinzip bei der Einleitung der Hypnose ist die Suggestion. Wir können sie an der Hand unseres Schemas so auffassen, daß sie an der Aufmerksamkeit vorbei gleich in den Kreisring II hineinwirkt. Sie ist eine besondere Art der seelischen Beeinflussung, verwandt mit den seelischen Vorgängen beim Ermahnen, Befehlen oder Überzeugen. Ein irgendwie geheimnisvoller, mystischer Bestandteil fehlt ihr völlig. Mit den heutigen wissenschaftlichen Verfahren gelingt es übrigens bei fast allen Menschen, den hypnotischen Zustand herbeizuführen; er ist eben durchaus nicht als krankhaft aufzufassen. Die Wirkungen der hypnotischen Suggestion gehen bekanntlich überraschend weit, und die Tatsache, daß wir durch sie auch alle tieferen seelischen Schichten, die des Unterbewußtseins, zu beeinflussen vermögen, läßt die Bedeutung der Hypnose für eine Einwirkung im Sinne der Heilung ohne weiteres verständlich erscheinen. Es wäre noch besonders hervorzuheben, daß die ganze Technik wissenschaftlich auf einer Höhe steht, wie sie nur wenige Heilverfahren aufzuweisen haben. Schädigungen, Beeinträchtigung der Willenskraft usw. sind bei sachgemäßer Ausführung durch einen gewissenhaften Arzt gänzlich ausgeschlossen. In der Hand von Scharlatanen und Pfuschern ist die Hypnose außerordentlich gefährlich, und ebenso soll an dieser Stelle ausdrücklich vor den Gefahren laienhafter hypnotischer Versuche eindringlich gewarnt werden. Für die Entfaltung der Heilwirkungen des hypnotischen Zustandes genügen meist die mittleren Schlaftiefen; fast immer aber ist eine Reihe von Sitzungen erforderlich, und zur Erreichung eines guten Dauerergebnisses ist Geduld des Kranken und des Arztes erste Bedingung.

Drei wertvolle, ganz verschiedene Möglichkeiten heilender Einwirkung bietet der hypnotische Zustand. Einmal verwertet man ihn als Schlaf- und Ruhezustand. Besonders Wetterstrand hat durch Dauerhypnosen sehr gute allgemeine Erholung und Beruhigung bei Erschöpften erzielt. Weit wichtiger aber ist die Ausnutzung der Suggestionsbereitschaft im Sinne der Beseitigung von Krankheitserscheinungen. Die „Knetbarkeit" der Seele in der Hypnose gestattet einen Eingriff in den in Unordnung geratenen seelischen Ablauf. Die Seele erweist sich hier als jungfräulich empfänglich für starke Einwirkung und Umstellung; krankhafte Assoziationen lassen sich ausschalten, und so wird eine seelische Aufrichtungs- und Stützungsaktion möglich. Man ist berechtigt, von einer seelischen Orthopädie zu sprechen. Gefühlsmäßige Beruhigung, Stärkung der Willenskräfte und suggestives Wecken neuer seelischer Energien sind hier die wirksamen Kräfte. Aber noch eine letzte wichtige Eigenschaft des hypnotischen Zustandes bietet eine Handhabe für die Behandlung. In der Hypnose zeigt nämlich das Gedächtnis sehr häufig ein auffallend gutes Erinnerungsvermögen für weit zurückliegende Erlebnisse. Mit seiner Hilfe gelingt es daher, die Fäden aufzuspüren, an denen viele seelische Störungen hängen. Breuer und Freud haben bewiesen, daß verdrängte, unausgetragene seelische Kämpfe Ursache zu einem nervösen Leiden sein können. Die Auffindung dieser seelischen Wunden macht sich die Psychoanalyse zur besonderen Aufgabe. Gerade die Hypnose vermag häufig schnell diese wichtigen seelischen Zusammenhänge zu klären. Mit der Einsicht in die Entstehung sind dann natürlich die Vorbedingungen für eine erfolgreiche Behandlung geschaffen.

Der geschilderte Wirkungsbereich der Hypnose gibt uns wichtige Anhaltspunkte für die Be-

antwortung der Frage, welche Leiden im einzelnen für die Hypnose-Behandlung in Frage kommen. Selbstverständlich — das sei hier besonders betont! — ist auch die Hypnose kein Allheilmittel; wie für jede andere Behandlungsart, ist auch für sie strengste Auswahl der geeigneten Krankheitsfälle erste Vorbedingung. Nur nach peinlichster ärztlicher Untersuchung aller Organe soll irgendeine seelische Behandlung eingeleitet werden. Bei nervösen und seelisch-bedingten Leiden kann die hypnotische Behandlung als ursächlich-wirkend angesehen werden. Die unendlich zahlreichen und wechselnden Beschwerden der Neurotiker, die ihre Ursache in der reizbaren Schwäche des Nervensystems der Kranken haben, sind die Domäne für die Hypnose-Behandlung. Wir greifen einige charakteristische Leiden aus der großen Zahl heraus. Vor allem sind der Beeinflussung zugänglich Schmerzen aller Art, für die eine organische Ursache nicht vorhanden ist. Vom einfachen Kopfdruck zur Neuralgie und zum heftigsten Migräneanfall sehen wir gleich gute Erfolge. Ein sehr dankbares Gebiet ist ferner die hypnotische Behandlung der Schlaflosigkeit mit ihren vielgestaltigen nervösen Ursachen. Nervöse Störungen am Gefäßsystem: Blutdruckschwankungen, Herzbeschwerden, nervöses Asthma können auch in ihren schwersten Formen oft überraschend schnell beseitigt werden. Das gleiche gilt von nervösen Störungen des Magen- und Darmkanals, die sich in Appetitlosigkeit, Erbrechen und Durchfällen oder Verstopfung äußern können. Für den Nichtfachmann sind die Heilungen von funktionellen Lähmungen: Lähmung eines Armes oder Beines, Blindheit, Taubheit usw. ebenso überraschend wie die Unterdrückung von Krampfanfällen, vom einfachen sog. Tick bis zum schwersten hysterischen Anfall. Günstige Erfolge sehen wir ebenso bei Erregungs- und Depressionszuständen, bei vielen sexuellen Störungen und bei krankhaften Angewohnheiten. Ein neues Gebiet beginnt sich der Hypnose als Hilfsmittel in der Chirurgie und Geburtshilfe in der Bekämpfung des Schmerzes zu eröffnen.

Für viele leichte Formen der angeführten Erkrankungen brauchen wir das schwere Rüstzeug der Hypnose nicht. Auch die Wachbehandlung allein kann hier schon zum Ziele führen. Besonders Coué, der Begründer der „Neuen Schule von Nancy", hat in der letzten Zeit mit Nachdruck auf diese Tatsache hingewiesen. Er erklärt, die Autosuggestion enthalte die wirksamsten seelischen Heilkräfte. Sicher ist daran viel Wahres. Die Psychotherapie erschöpft sich eben durchaus nicht in der hypnotischen Heilweise. Die Wahl des Verfahrens halten wir aber mehr für eine Frage der Persönlichkeit des ausübenden Arztes, der dazu die entsprechende Begabung mitbringen muß. Die seelische Krankenbehandlung der Gegenwart ist ein weites und reiches Feld für individuelle ärztliche Arbeit, für eine Arbeit, die den bedauernswerten Kranken zugute kommt, die unter ihrem in Aufruhr geratenen Nervensystem oft mehr zu leiden haben als andere mit einer organischen Krankheit.

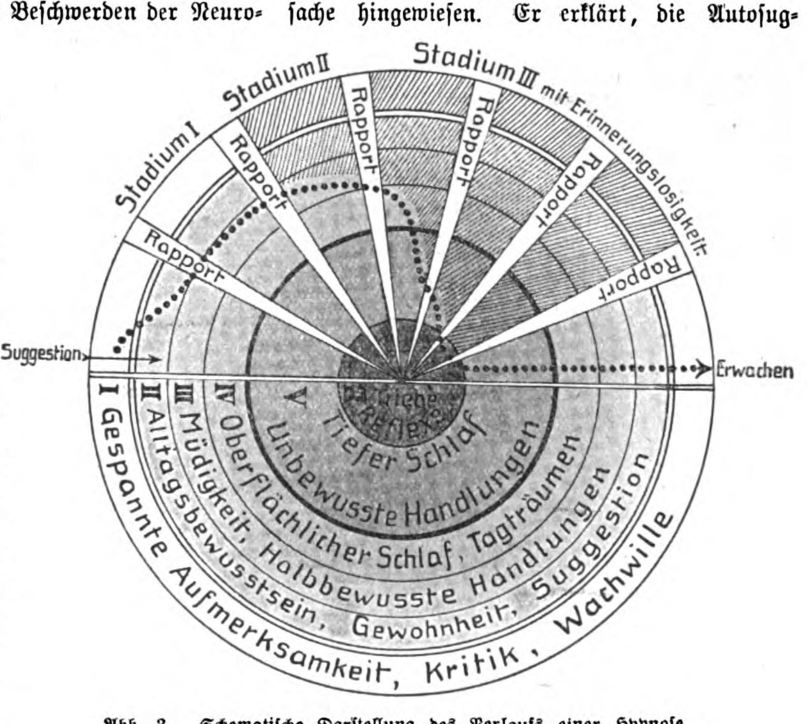


Abb. 3. Schematische Darstellung des Verlaufs einer Hypnose. Nach Prof. M. Kauffmann.

Gold aus Quecksilber.

Von Prof. Dr. Kirchberger.

Kürzlich ging durch die Tagespresse die Mitteilung, daß es Herrn Prof. Dr. Miethe, Leiter des Photochemischen Instituts der Technischen Hochschule zu Berlin, gelungen sei, Gold aus Quecksilber zu erhalten. Der Tatbestand ist etwa folgender:

Prof. Miethe beobachtete im Innenbeschlag einer Quecksilberlampe verschiedene auffallende Rückstände. Er ging dem Fund nach und stellte Gold fest. Er wiederholte die Versuche in drei Monate langer Arbeit, gemeinsam mit seinem Assistenten, Dr. Stammreich, wobei es ihm gelang, das Gold auszukristallisieren und unter dem Mikroskop seine Würfel- und Oktaederform zu zeigen. Er stellte ferner fest, daß sich das Gold nicht etwa von vornherein in dem Quecksilber befunden haben könne und untersuchte auch die sonstigen Bedingungen, wie z. B. die Größe der elektrischen Spannung, die zum Gelingen des Versuchs nötig war. Aus dem Umstand, daß das Auftreten des Goldes sich auf keine andere Weise erklären ließ, schloß er, daß es sich durch Atomabbau des Quecksilbers gebildet haben müsse. Begreiflicherweise erregte dieser Schluß allenthalben das größte Aufsehen.

Nun ist mittlerweile die Sicherheit dieses Schlusses in Zweifel gezogen worden. Insbesondere geht aus der knappen, bisher vorliegenden Mitteilung nicht mit Sicherheit hervor, ob nicht vielleicht das Gold in den Quarzwänden der Lampe als kleine Beimengung vorhanden war und durch das Quecksilber während des 20—200-stündigen Stromdurchganges lediglich aufgelöst wurde. Dann würde der ganze Versuch natürlich einen großen Teil seines Wertes einbüßen.

Trotz dieser z. Z. noch nicht zu behebenden Unsicherheit mag es doch nicht ohne Interesse sein, die vielfältigen durch die Meldung aufgerührten Fragen, die mit den tiefsten Fragen der modernen Physik zusammenhängen, kurz zu beleuchten. Man konnte zu der Meldung vielfach hören, daß sie ohne weiteres glaubhaft sei, weil wir ja längst den Begriff des Atoms als einer unteilbaren Einheit aufgegeben hätten, da die Verwandlung eines Atoms in ein anderes und demzufolge die Umwandlung eines Elements in ein anderes längst bekannt sei. So einfach liegen indessen die Dinge keineswegs. Es muß vielmehr im Gegenteil gesagt werden, daß es auch vom Standpunkte modernster Atomtheorie zwar nicht schlechthin unmöglich, aber doch recht schwierig wäre, sich einen Vorgang wie den von Prof. Miethe angenommenen vorzustellen.

Zunächst haben wir beim Atom zwischen einem Atomkern und umlaufenden Elektronen zu unterscheiden. Wie in der Mitte unseres Planetensystems die Sonne, so sitzt in der Mitte des Atoms der elektrisch positive Kern, um den elektrisch negative Elektronen kreisen, wie Planeten um ihr Zentralgestirn, nur mit erheblich größerer Geschwindigkeit, sodaß die Anzahl der Umläufe in der Sekunde nach Billionen oder Trillionen, der von ihnen in einer Sekunde zurückgelegte Weg nach Tausenden, ja Hunderttausenden von Kilometern zählt. Das leichteste Atom, nämlich das des Wasserstoffes, besteht aus dem Kern und einem Elektron, jedes folgende Atom hat ein umlaufendes Elektron mehr, dem Gold kommen 79, dem Quecksilber 80 umlaufende Elektronen zu. Über die Umlaufsbahn wissen wir beim Wasserstoffatom völlig genau Bescheid. Bei den schwereren Atomen haben wir zwar auch wohlbegründete Vorstellungen, beispielsweise über die verschiedenen Ringe, in denen die Elektronen umlaufen, wissen jedoch keineswegs soviel, daß es möglich wäre, eine Art Baedeker des Atominnern zu schreiben.

Durch äußere Kräfte, beispielsweise durch geeignete Temperatur, Anlegung elektrischer Spannung, insbesondere bei veränderten Druckverhältnissen, können wir ein Elektron oder auch mehrere abspalten. Es gelang aber noch nicht, mit solchen Kräften an den Atomkern heranzukommen. Gerade dies aber wäre nötig, wenn sich wirklich nach Miethes Annahme ein Quecksilberatom in ein Goldatom verwandeln sollte. Diese Möglichkeit muß also nach unserer bisherigen Kenntnis als höchst unwahrscheinlich gelten, auch wenn man beachtet, daß sich die Gewichte des Quecksilber- und des Goldatoms unmittelbar folgen, sodaß, falls wirklich das Quecksilberatom zerfällt, die Entstehung des Goldatoms in der Tat zu erwarten wäre. Wir müssen bedenken, daß der Quecksilberkern von 80 Elektronen umkreist wird, von denen die inneren eine Geschwindigkeit haben, die vermutlich an 170 000 km in der Sekunde beträgt. Die Kräfte, die sie zu solch rasender Bewegung antreiben, gehen vom Kern aus. Es erscheint seltsam, daß wir solchen Kräften gegenüber, mit den armseligen 170 Volt Spannung, die bei

dem Versuch gebraucht wurden, irgendetwas ausrichten könnten.

An sich freilich ist der Kern ohne Zweifel zusammengesetzt, sodaß seine Zerspaltung kein Ding der Unmöglichkeit wäre. Nur daß dies durch äußere Kräfte möglich sein soll, die ja noch dazu durch den ganzen Elektronenschwall hindurch wirken müßten, ist das Auffallende. Hierfür zeigt uns auch die ganze Physik mit einer nur scheinbaren Ausnahme kein Beispiel. Zwar sind unsere Anschauungen über den ganzen Atombau noch neu, aber in den letzten 20 Jahren ist an diesen Dingen doch mit einem solchen Eifer gearbeitet worden; es sind von Hunderten, vielleicht Tausenden von Physikern in allen Laboratorien der Welt ungezählte Versuche über Atomzerfall gemacht worden, sodaß es als im höchsten Maße auffallend zu bezeichnen wäre, wenn eine äußere Einwirkung auf den Atomkern möglich und dies trotzdem bisher übersehen worden wäre.

Vielmehr bildet nach allem, was wir wissen, der Kern eine völlige Welt für sich. Wohl kann auch er zerfallen, aber nur nach seinen eigenen Gesetzen. Ein solcher Kernzerfall macht bekanntlich das Wesen der sogenannten radioaktiven Erscheinungen aus. Es scheint, als ob manche Kerne, und zwar vorwiegend die schwereren, so zusammengesetzt seien, daß sie nicht auf die Dauer Bestand haben können. Worin die Unterschiede eines Atomkerns, etwa eines Radiumatoms gegenüber seinen Brüdern bestehen, davon haben wir auch nicht die leiseste Vorstellung; aber wir wissen, daß der eine Kern, und zwar von sich aus, ohne irgendwelche äußere Einwirkung zerfällt, während sein Nachbar noch Tausende oder Millionen von Jahren weiterbestehen kann. Aber wie es in der Volkswirtschaft eine Statistik gibt, nach der wir genau angeben können, wieviele Menschen etwa in einem Volk im Verlauf eines Jahres sterben werden, ohne daß wir wissen, ob das Schicksal gerade diesen oder jenen treffen wird, so können wir auch über das Schicksal eines radioaktiven Stoffes im ganzen höchst bestimmte Aussagen machen. Wir wissen, daß in einer bestimmten Zeit immer der gleiche Bruchteil der Atomkerne zerfällt, wodurch sich die Atome in solche anderer Elemente verwandeln. Diese Geschwindigkeit des Atomzerfalls ist in so weitgehendem Maße von allen äußeren Bedingungen unabhängig, daß man die für die Zerfallsgeschwindigkeit maßgebende Zahl als wichtigstes, vielfach sogar einzigstes Erkennungsmerkmal benutzt, durch das man ein radioaktives Element von andern unterscheiden kann; denn diese Stoffe liegen oft in so geringfügigen Mengen vor, daß ihre Untersuchung und demnach auch Unterscheidung nach gewöhnlichen chemischen Methoden unmöglich ist. Man hat sich demnach daran gewöhnt, diesen Grundsatz von der völligen Unbeeinflußbarkeit des Kernzerfalls als einen der wichtigsten Ecksteine der gesamten Lehre von der Radioaktivität zu betrachten. Freilich hat die Wissenschaft schon manchen scheinbar unverrückbaren Grundsatz aufgeben müssen; aber daß ein bei Tausenden von Versuchen und unter den schwierigsten Umständen bewährter Satz durch so einfache, man möchte beinahe sagen, alltägliche Versuchsbedingungen, wie es unter heutigen Umständen der Flammenbogen einer Quecksilberlampe ist, über den Haufen geworfen würde, das wäre denn doch im höchsten Maße auffallend und in gewissem Sinn für die Wissenschaft beunruhigend. Es kommt hinzu, daß Quecksilber, dessen Atomabbau nach Miethes Annahme auf künstlichem Wege möglich sein soll, bisher überhaupt nicht für radioaktiv galt.

Nun ist freilich auch künstlich herbeigeführter Atomkernzerfall bereits verwirklicht. Der große englische Physiker Rutherford, wohl der größte aller lebenden Naturforscher, beschoß Stickstoffatome mit den Bruchstücken von Atomkernen, die bei natürlichem Atomzerfall weggeschleudert wurden, und es gelang ihm zu zeigen, daß hierbei auch die Stickstoffatome zertrümmert wurden, indem sich Wasserstoffatome aus ihnen bildeten.[1] Seitdem ist auch durch entsprechendes Verfahren die Zertrümmerung einiger anderer Atome gelungen, aber es ist wohl zu beachten, daß dieser künstliche Atomzerfall durch eine Energie herbeigeführt wurde, wie sie uns sonst nicht zur Verfügung steht, denn diese Atombruchstücke fliegen mit einer Geschwindigkeit, die die unserer schnellsten Geschosse um das Mehrtausendfache übertrifft. Sie stellen eine Ansammlung von Energie dar, wie sie auf keinem anderen Wege auf einem so engen Raum vereinigt werden kann. Daß durch sie auch Wirkungen erzielt werden, die sonst nicht zu erzielen sind, kann somit nicht wundernehmen. Es darf daraus also durchaus nicht geschlossen werden, daß es ohne weiteres möglich sei, durch so einfache Mittel, wie die in jenem Versuch angewandten, den uns sonst völlig unnahbaren Atomkern in unseren Machtbereich zu ziehen.

---

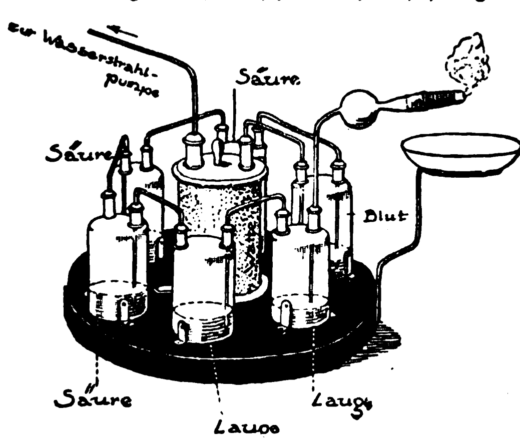
[1] Man kann durch geistreiche Verfahren die Bahnen solcher Atomtrümmer photographieren; aber natürlich ist es unmöglich, Photographien des Atominnern zu erhalten. Die in Heft 6 des Kosmos gebrachte Abbildung eines Stickstoffatoms stellt, wie auch manche Behauptungen jenes Aufsatzes, lediglich eine persönliche Ansicht des Verfassers dar. Kirchberger.

Dies wäre etwa das Wesentliche, was vom Standpunkt moderner Atomtheorie zu den Versuchen von Prof. Dr. Miethe und Dr. Stammreich zu sagen wäre. Das weitere muß abgewartet werden. Bewahrheiten sich die Schlüsse, die Prof. Miethe aus seinen Versuchen gezogen hat — an der Richtigkeit der Versuche als solcher ist natürlich ein Zweifel nicht möglich —, so steht, wie aus unseren Darlegungen klar geworden sein dürfte, die moderne Atomtheorie vor schwierigen und gänzlich unerwarteten Aufgaben. Noch ein Wort aber wäre hinzuzufügen über die sicher nicht im Sinne des Forschers erfolgte Behandlung der Angelegenheit durch die Tagespresse, insbesondere einen Teil der Berliner Zeitungen. Hier wimmelte es förmlich von Ausdrücken, wie „eine Großtat deutscher Wissenschaft", „Belegstücke eines historischen Vorganges" und dergleichen. Demgegenüber meinen wir: Prof. Miethe ist einem auffallenden Befund mit der Gewissenhaftigkeit eines deutschen Forschers nachgegangen und hat eine Reihe von höchst schwierigen Analysen angestellt, deren Sorgfalt ihm offenbar alle Ehre macht. Ob der Schluß, den er gezogen hat, richtig ist, ist z. Zt. noch eine offene Frage. Aber selbst, wenn dies der Fall sein sollte, wäre die Hauptarbeit noch zu tun, nämlich die genaue Festlegung der Bedingungen, unter denen der behauptete Kernabbau möglich ist, die Beseitigung der oben dargelegten handgreiflichen Bedenken und die Klarlegung des Einflusses, den die neu gewonnene Erkenntnis auf unsere Anschauungen von den im Atom herrschenden Kräften hat. Erst wenn diese Arbeit, die z. Zt. noch nicht einmal in Angriff genommen ist, wirklich geleistet ist, wäre es an der Zeit, von einer „Großtat deutscher Wissenschaft" zu reden.

Die Chemie des Tabakrauchs.

Von **Dr. Hanns Meyer.**

Ob Zigarre, ob Zigarette oder Pfeife — entscheidend für den Rauchgenuß und die Rauchwirkung ist immer nur der in die Mundhöhle eingezogene Rauch. Die Frage nach der stofflichen Zusammensetzung dieses Rauches hat also keineswegs allein theoretisches Interesse, vielmehr haben gerade praktische Raucherfahrungen zu den Untersuchungen angeregt, die im Folgenden kurz beschrieben werden sollen.



Thomsscher Rauchuntersuchungsapparat.

Soll allein der Tabakrauch untersucht werden, der bei der gewöhnlichen Art des Rauchens in die Mundhöhle gelangt, so muß der Rauchvorgang künstlich nachgeahmt werden. Dazu dient der „Rauchuntersuchungsapparat". Einer der gewöhnlichsten (s. Abb.) zeigt eine gläserne Zigarrenspitze, durch die mit Hilfe einer Luftpumpe die zu untersuchende Zigarre geraucht wird. Der sonst in den Mund gelangende Rauch wird in 7 Flaschen aufgefangen; von diesen sind zwei mit Lauge (10%iger Natronlauge), drei mit Säure (10%iger Schwefelsäure) beschickt, eine enthält Blut, das vom Faserstoff (Fibrin) befreit wurde, die letzte, größte ist mit trockener Watte gefüllt. Die Lauge bindet die sauren Bestandteile des Rauches, die Säure die im Rauch befindlichen laugenhaften Stoffe, das Blut hält Kohlenoxyd zurück und die Watte das flüchtige Brenzöl. Die so erhaltenen Stoffe werden dann auf technisch ziemlich verwickelten Wegen weiter getrennt und in ihre Bestandteile zerlegt; man erhält schließlich neben bedeutungslosen Körpern (wie das feste Pflanzenwachs und Tabakharz, das gasförmige Kohlendioxyd und den Wasserdampf) eine Reihe von Stoffen, die zu besonderen Fragen anregen, darunter: Buttersäure, Ammoniak, Nikotin, Schwefelwasserstoff, Blausäure, Kohlenoxyd, Pyridinbasen und ein Brenzöl unbekannter Zusammensetzung.

Von diesen Stoffen gehören alle mit Ausnahme von Ammoniak und Buttersäure zu den starken Giften. Vielfach ist daher erörtert worden, wieweit an der Giftwirkung des Tabakrauchs außer Nikotin die anderen genannten Stoffe beteiligt sind, ja, ob nicht überhaupt das Nikotin als Giftträger eine mehr untergeordnete

Rolle spielt. Vor allem die Blausäure macht stutzig; stellt sie doch eines der schlimmsten Gifte dar, das der Mensch kennt. Neuere Untersuchungen haben indes gezeigt, daß die Menge der in den Tabakrauch übergehenden Blausäureverbindungen (freie Blausäure kommt nicht vor) früher überschätzt wurde; sie ist so gering, daß spürbare schädliche Wirkungen nicht möglich sind. Auf je eine Zigarre kann man 0,0001 bis 0,0012 Gramm Blausäure rechnen, die in die Mundhöhle gelangt. Die großen Schwankungen im Blausäuregehalt sind auf den verschiedenen Verlauf der Tabakverbrennung zurückzuführen. Blausäureverbindungen entstehen höchstwahrscheinlich bei der Glühhitze während des Rauchens durch Zersetzung der im Tabak vorhandenen Eiweißstoffe. Verläuft der Verglimmungsvorgang unter starker Luftzufuhr, dann wird sich weniger Blausäure bilden, „zieht" die Zigarre schlecht, so entsteht mehr Blausäure.

Besorgniserregender könnte der Gehalt an Kohlenoxyd sein, da dieses Gas aus unvollkommener Verbrennung von Kohlenstoffverbindungen hervorgeht, sich also beim Tabakrauchen leicht bilden kann. Aber auch das gefürchtete Kohlenoxyd, das so manchen Erstickungstod herbeiführt, wenn es aus schlecht regulierten Öfen in die Luft entweicht, findet sich im Tabakrauch in harmlosen Mengen. Der in die Mundhöhle gelangende Rauch enthält 1 bis 6 % Kohlenoxyd, eine Menge, die in dieser Form praktisch ohne Bedeutung ist. Ebenfalls ist die Menge des mit dem Tabakrauch in die Luft entweichenden Kohlenoxyds unbedenklich. Kißling hat berechnet, „daß man in einem dicht geschlossenen Zimmer von 64 cbm Rauminhalt erst nach dem Verrauchen von 20 Zigarren einen Kohlenoxydgehalt, nämlich 0,010%, mit Bestimmtheit nachweisen könne, und daß erst nach dem Verrauchen von mehr als 600 Zigarren der für einen Menschen tödliche Prozentsatz von 0,5 erreicht wäre."

Was die Ammonverbindungen im Tabakrauch betrifft, so wechselt ihre Menge sehr, hält sich aber im ganzen in bescheidenen Grenzen (0,06 bis 0,13%). Wichtig ist die Feststellung, daß der vom Raucher wieder ausgeblasene Rauch frei von Ammon ist; der Stoff wird also restlos von den Schleimhäuten des Mundes aufgesaugt. Schädlich ist Ammon wohl kaum, höchstens könnten Reizerscheinungen in den oberen Luftwegen von ihm ausgehen; andererseits hat man auf sein Vorhandensein die verdauungsfördernde Wirkung des Tabakrauchs zurückführen wollen. Auch der Schwefelwasserstoff (0,015 bis 0,02%) ist kaum von Bedeutung für die Rauchwirkung. Die Pyridinbasen, die sich in sehr geringen Mengen (1 Zigarre: 0,3 bis 0,8 mg) bilden, werden anscheinend vom Körper gut aufgenommen, wie aus dem Auftreten einer Pyridinverbindung (Pyridinmethylchlorid) im Harn geschlossen werden muß. Ob wirklich die Pyridinstoffe bei ihren geringen Mengen eine nervenerregende Wirkung entfalten können, wie manche Forscher annehmen, bleibt ungewiß. Zweifelhaft ist ferner, wieweit das an sich sehr giftige, erst beim Verglimmen des Tabaks entstehende ätherische Brenzöl, über dessen chemische Beschaffenheit nichts Näheres bekannt ist, auf den Körper Einfluß hat. Möglich, daß bei schlechtem Brand der Zigarre oder der Pfeife so viel Brenzöl erzeugt wird, daß der Raucher den Tabak als besonders „schwer" empfindet.

Sicher ist hier noch manches ungeklärt; vor allem konnte noch nicht bestimmt werden, welche Wirkung die stete Wiederholung des Einatmens kleinster Mengen der Stoffe: Blausäure, Kohlenoxyd, Ammon, Schwefelwasserstoff, Pyridin, Brenzöl hat. Aber soviel kann gesagt werden: Alle diese Stoffe stehen weit hinter der Bedeutung des Nikotins zurück. Das Nikotin bedingt im wesentlichen die eigentümlichen Tabakwirkungen, sodaß dieser Stoff die größte Beachtung bei der Untersuchung des Tabakrauchs erheischt. Nikotin stellt in reinem Zustande eine ölige, farblose Flüssigkeit dar, die in Wasser leicht löslich ist und nach Tabak riecht. An der Luft bräunt sich Nikotin; in dieser Form ist es zumeist bekannt. Im rauchfertigen Tabak schwankt der Nikotingehalt in weiten Grenzen von 0,5% bis über 5 %; bei den feineren Tabaksorten liegen die Grenzen zwischen 1,5 und 2,5 %. Dieses Nikotin geht zum Teil in den Tabakrauch über. Das ergibt sich schon aus der Tatsache, daß reines Nikotin zuerst nicht aus dem Tabak selbst, sondern aus dem Tabakrauch gewonnen wurde. Wichtig sind die Untersuchungen darüber, wieviel von dem im Tabak vorhandenen Nikotin in den Tabakrauch übergeht. Ein Teil wird schon während des Rauchens in der Glimmzone zersetzt und damit wirkungslos, bei Zigarren bis 10%, bei Zigaretten weit mehr — bis 30 % der Gesamtmenge. Ein anderer Teil geht in den Dampf über, der an der Glühfläche entweicht, also nicht in die Mundhöhle gelangt. Je nach der Technik des Rauchens macht dieser „Nebendampf" einen mehr oder minder großen Teilbetrag des Gesamtrauchs aus; bei der Zigarre und Zigarette wird es durchschnittlich die Hälfte und mehr sein, bei der Pfeife naturgemäß weniger. Weiter bleibt eine nicht geringe Menge Nikotin im letzten Teil

der Zigarre zurück. Nur wer den „Stummel" soweit wie möglich aufraucht, destilliert auch diese Nikotinmenge in den Dampf und den Mund über. Berücksichtigt man ferner, daß der aus dem Munde wieder ausgestoßene Rauch ebenfalls einen Bruchteil des Nikotins entführt, so scheinen jene Berechnungen nicht unwahrscheinlich, die höchstens ein Drittel des Gesamtrauchs von Zigarren und Zigaretten in die Mundhöhle gelangen lassen.

Aber gerade die Nikotinaufnahme wird wesentlich beeinflußt durch die Beschaffenheit der Rauchware und durch die Rauchtechnik des Einzelnen. So ist die Brennbarkeit einer Zigarre wichtig für die Menge des zerstörten Nikotins. Bei einer gut brennenden Zigarre wird ein nicht geringer Teil des Nikotins in der Glühhitze zerstört; eine schlecht brennende Zigarre läßt fast das gesamte Nikotin in den Rauch übergehen. Da die Brennbarkeit abhängt von der Güte des Tabaks und von der Sorgfalt der Verarbeitung, so ist eine „gute" Zigarre auch aus gesundheitlichen Gründen billigeren Sorten vorzuziehen. Man fand, daß bei geringwertigen Zigarrensorten bis 33 % des Nikotins in den Mund übergehen, bei Qualitätszigarren dagegen nur 8 %. Eine schlecht brennende Zigarre aus nikotinarmem Tabak wirkt deshalb nicht selten „schwerer", als eine gut brennende aus nikotinreichem Tabak. — Besondere Verhältnisse liegen vor, wenn der Tabak feucht ist. Völlig trockener Tabak schmeckt nicht; die aromatischen Stoffe, die bislang noch nicht in chemische Formeln gefangen werden konnten, entwickeln sich in diesem Falle nicht in genügendem Maße: Der Geschmack ist strohig. Anderseits hat Tabak, der zu feucht ist, den großen Nachteil der schlechten Brennbarkeit; in der Glühzone muß zuviel Wasser verdampfen, die Temperatur ist daher herabgesetzt, das Nikotin verbrennt nicht, sondern wird fast restlos in den hinteren Teil der Zigarre getrieben und — da auch hier nicht die für die Zersetzung des Nikotins notwendige Hitze erreicht wird — destilliert schließlich in den Mund. Feuchte (frische, nicht abgelagerte) Zigarren zeigen daher einen größeren Stärkegrad als trockene Zigarren derselben Tabaksorte. Schließlich mag noch erwähnt werden, daß auch das „Ausgehenlassen" der Zigarre keineswegs günstig auf den Verbrennungsvorgang einwirkt. Nach dem neuen Anzünden verläuft der Glimmvorgang weniger heftig; es bilden sich andere Verbrennungsstoffe, sodaß die Zigarre ebenfalls „schwerer" wirkt.

Das letzte Ende der Zigarre, der „Stummel", ist immer besonders nikotinreich, da sich auch bei trockener Ware ein Teil des Nikotins am Mundende sammelt. Wahrscheinlich wird es hier kolloidal an Eiweißstoffe gebunden. Unter Umständen kann im letzten Viertel einer Zigarre mehr Nikotin stecken, als die ersten drei Viertel in den Rauch lieferten. Die Normalform der Zigarre — eine an beiden Enden verjüngte Rolle — ist insofern günstig, als hier die am besten schmeckende Mittelzone den meisten Tabak enthält und der schwerbekömmliche Stummel aus verhältnismäßig wenig Tabak besteht, sodaß eine günstige Ausnutzung der Tabakmenge beim Rauchen gesichert ist.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen stimmen im allgemeinen gut mit den rein praktischen Raucherersahrungen überein. Für die Hygiene des Rauchens und den Rauchgenuß ergeben sich aus der „Chemie des Tabakrauchs" einfache Ratschläge: Nur gut brennbare Tabakwaren sind einwandfrei, denn nur sie entwickeln günstige Verbrennungsstoffe und destillieren verhältnismäßig wenig Nikotin in den Mund. Die Brennbarkeit ist abhängig von der Güte des Tabaks und von seinem Feuchtigkeitsgehalt, bei Zigarren und Zigaretten auch noch von der Sorgfalt der Herstellung. Unterbrechung des Rauchvorganges beeinträchtigt nicht unerheblich und immer ungünstig den Verbrennungsvorgang. Da das Mundende (Stummel) der Zigarren und Zigaretten sich mit Nikotin stark anreichert, sollte das letzte Viertel nicht geraucht werden.

Ueber die Urheber des „Bilwißschnittes" und ähnlicher Getreidebeschädigungen.

Von Dr. H. Sachtleben.

Wohl so lange, wie Korn auf den Fluren und Hügeln Deutschlands im Sommerwinde wächst und wogt, besteht auch der uralte Volksglaube an Korndämonen, die — bald in dieser, bald in jener Gestalt — das reifende Ährenfeld durchqueren. So spricht man von dem Bilwiß-, Bilmes-, Binsen- oder Bilsenschnitter, der als Zwerg auf einem Bock durchs Korn reitet und sich sein Schnittopfer selber nimmt. In Bayern bezeichnet man die gleiche Erscheinung mit Pilmesschnitt, in Ober-Österreich sagt man Bock-

schnitt und schreibt diesen sonderbaren Flurschaden vielfach Teufeln oder Hexen zu. Doch dies sind alles nur abergläubische Ausdeutungen. Der Kosmos hat zur Lösung dieses Problems eine Umfrage veranstaltet, die jedoch keine rechte Klärung brachte. Er hat deshalb die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem gebeten, die Ansicht der Fachwissenschaft über die Urheber des Bilwißschnittes darzulegen. Herr Dr. Sachtleben hat daraufhin folgenden Aufsatz zur Verfügung gestellt.
Die Schriftleitung.

Angeregt durch den in Nummer 4 (S. 143) des Kosmoshandweisers, Jahrgang 1910, erschienenen Aufsatz von Friedrich Regensberg hat sich nun in den nächsten Jahren die Pflanzenschutzliteratur wiederholt mit dem „Bilwißschnitt“ beschäftigt. Besonders Zimmermann-Rostock hat die Frage nach dem Urheber des in Mecklenburg häufig vorkommenden „Durchschnittes“ untersucht und auf Grund eigener Beobachtungen und mitgeteilter Erfahrungen den Hasen als hauptsächlichsten Erreger erkannt[1]. Auch Hiltner[2] und Reh[3] schließen sich dieser Ansicht an. Die Jagdliteratur aber wußte schon seit langem, daß der Hase der Täter sei und nicht, wie z. B. auf Grund eines Gutachtens des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg vermutet wurde, Ameisen, Rüsselkäfer oder Laubheuschrecken. 1848 machte bereits Jester[4] den Hasen für den Bilwißschnitt verantwortlich: „..... bahnt sich dann, oder beißt vielmehr, wenn das Getreide schon sehr hoch und dicht steht, Steige durch dasselbe, um weniger vom Tau- und Regenwetter durchnäßt zu werden. . . . Man findet daher oft durch das Getreide ganzer Fluren schmale, einen Fuß breite Wege, die von abergläubischen Leuten den Bilsenmähern, angeblichen Hexen, zugeschrieben und deshalb Hexensteige genannt werden.“ Ähnliche Beweggründe für die Anlage von Durchschnitten durch den Hasen nimmt auch Dietrich aus dem Winckell[5] an: „Steht das Getreide sehr hoch und dicht, so bahnt er sich Steige durch dasselbe, teils um sich das Fortkommen zu erleichtern, teils um nicht zu sehr von anhängendem Tau oder Regen benäßt zu werden.“ Die Durchschnitte werden angelegt, wenn das Getreide so hoch und dicht wird, daß es dem Hasen schnelles und ungehindertes Fortkommen erschwert; die Gänge werden auch später noch — bis in den Juli — vom Hasen verbessert, sobald ihm Halme hinderlich und unbequem werden.

Zimmermann berichtet, daß der Bilwißschnitt nicht nur im Roggen, sondern auch im Weizen und besonders in Bohnen beobachtet werden kann, deren Stengel dem flüchtigen Hasen noch hinderlicher sind als die Roggenhalme. Die Erscheinung, daß Roggenfelder meist stärker als Weizenfelder vom Bilwißschnitt heimgesucht sind, erklärt Zimmermann: „Wenn sich im Roggen weit mehr Durchschnitte als im Weizen finden, so dürfte dies erstens seinen Grund darin haben, daß der Setzhase bezw. Rammler den ersten Schutz im Frühjahr in dem bald treibenden Roggenfelde findet, und dann später die Roggenhalme bequemer nach einer Seite fallen, während die meistens hochstehenden Weizenhalme im Fallen noch den Durchschnitt mehr versperren als öffnen.“ Den ganz zutreffenden Volksglauben, daß der Bilwißschnitt stets nachts oder am frühen Morgen, und zwar besonders an Feiertagen (Pfingsten, Dreifaltigkeitsfest, Peter und Paul, Fronleichnam, am Tag der Sonnenwende) entstehen soll, führt Hiltner darauf zurück — und dies ist auch besonders für den Hasen als Täter bezeichnend —, daß an Feiertagen und den unmittelbar vorhergehenden Nachmittagen das Wild auf den Feldern ungestörter ist. Neben dem Hasen muß auch das Kaninchen für die Anlage — jedoch viel engerer — Durchschnitte verantwortlich gemacht werden. Nach Hiltner sollen auch gelegentlich Rehe als Urheber der Durchschnitte in Betracht kommen. Doch scheint es mir nicht ausgeschlossen, daß die Rehe, selbst in Fällen, in denen ihre Losung auf Bilwißschnitten gefunden wurde, die Durchschnitte nicht angelegt, sondern nur vom Hasen ausgefressene Gänge als bequeme Wechsel benutzt haben. Schmälere und kürzere, daher auch viel weniger auffallende Durchschnitte werden außer von Hasen und Kaninchen noch von verschiedenen anderen Nagetieren, so vom Hamster, der Feldmaus und der Mollmaus hervorgerufen. Der Hamster legt nach den Beobachtungen Zimmermanns meist nur ganz kurze Durchschnitte an. Die von der Feldmaus (Microtus arvalis Pall.) in Getreidefeldern verursachten Durchschnitte verbinden meist die verschiedenen Mäusebaue miteinander. Bei starkem Auftreten von Mollmäusen (großen Wühlmäusen, Arvicola amphibius L.) in Ge-

[1] H. Zimmermann, Über den „Durchschnitt“ (Bilwitzschneider) und ähnliche Erscheinungen. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. IX, 12, Stuttgart 1911, S. 157—160. — Durchschnitt, Bilwitzschnitt (Bilwitzschneider). Bericht der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz für das Jahr 1912. Stuttgart 1913, S. 53.

[2] L. Hiltner, Über den „Durchschnitt“ (Bilwitzschneider) und ähnliche Erscheinungen. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. IX, 8, Stuttgart 1911, S. 114—116 und IX, 9/10, Stuttgart 1911, S. 125—128.

[3] L. Reh, Die tierischen Feinde. III. Bd. von Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1913, S. 709.

[4] F. E. Jester, Über die kleine Jagd. III. Aufl., I. Bd. Leipzig 1848, S. 183.

[5] Winckells Handbuch für Jäger und Jagdliebhaber, V. Aufl. I. Bd. Leipzig 1878, S. 349.

treidefeldern kann man Durchschnitte beobachten, die oft viele Meter lang und mit den abgebissenen Getreidehalmen bedeckt sind. Die Erdmaus (Microtus agrestris L.), die Steppes[6] als Urheber von Durchschnitten vermutet, dürfte weniger in Frage kommen, da sie — wenigstens in Deutschland — gebüschreiches, bewaldetes und feuchtes Gelände dem Felde vorzieht.

Eine andere eigenartige, dem Bilwißschnitt ähnelnde Beschädigung des Getreides, die wie der Durchschnitt zu den verschiedensten Deutungen Anlaß gegeben hat, wird von der Zwergmaus (Micromys minutus Pall.) verursacht. Die Halme werden jedoch bei dieser Beschädigung nicht wie beim Bilwißschnitt nahe dem Erdboden abgeschnitten, sondern erst unmittelbar unter der Ähre abgebissen, zu der die Zwergmaus, unterstützt von ihrem als Greiforgan wirkenden Schwanz, emporklettert. Diese Zwergmausschäden unterscheiden sich auch sonst vom Bilwißschnitt dadurch, daß sie nicht wie dieser schnurgerade durch das Feld verlaufende Gassen bilden, sondern daß sie ohne besondere Regel über das ganze Feld verteilt sind. Die dicht unter der Ähre abgeschnittenen Halme sind im übrigen meist ganz unbeschädigt, da sie beim Emporklettern der nur 5—7 cm langen Zwergmaus, des kleinsten deutschen Nagetieres, kaum umgebogen, seltener noch abgeknickt werden. Die abgeschnittene Ähre wird von den Zwergmäusen meist nicht an Ort und Stelle verzehrt, sondern vermutlich in die Nähe des Nestes verschleppt. Nicht selten werden die Ähren auch gleich am Halme ausgefressen. Im Jahre 1910 wurden diese Beschädigungen in Westfalen und in angrenzenden Teilen von Hannover und Hessen vielfach beobachtet und riefen dort Ernteverluste von 5—90 % in den befallenen Feldern hervor. Die Schäden wurden zuerst dem Getreideblasenfuß und dem Getreidelaufkäfer zur Last gelegt, bis es den Untersuchungen Spieckermanns[7] gelang, die Zwergmaus als Urheberin nachzuweisen. Der nächtlichen Lebensweise und der Lage des Nestes schreibt es Spieckermann zu, daß die Zwergmaus so selten beobachtet und meist gar nicht als Täter vermutet wird. Im Gegensatz zu den anderen im Felde schädlich werdenden Mäusen, wie der Feldmaus, Mollmaus, Brandmaus und Waldmaus, legt die Zwergmaus keine unterirdischen Erdbaue an, sondern baut ein kunstvoll, aus zerfaserten Blättern oder Grashalmen geflochtenes, kugelrundes, faustgroßes Nest, das dem Spielnest eines Zaunkönigs sehr ähnlich sieht und über der Erde im Gebüsch an Waldrändern, an starken Grashalmen oder im Schilf, selten jedoch im Feld zwischen Getreidehalmen aufgehängt ist.

[6] R. Steppes, Rührt die Erscheinung des „Durchschnittes" bei Getreide von Wildschaden her? Naturwiss. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, X, 6, Stuttgart 1912, S. 332—336.

[7] A. Spieckermann, über eine merkwürdige Fraßbeschädigung am Roggen. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz X, 5, Stuttgart 1912, S. 53—54.

Vermischtes.

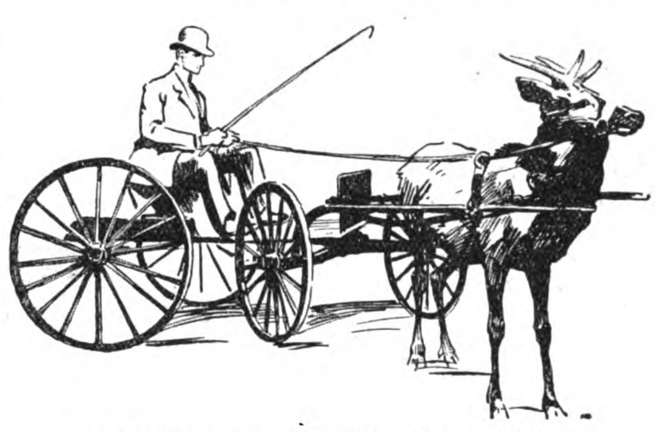
Die Geschwindigkeit der Muskeln. Nur wenige Menschen machen sich ein Bild von der Geschwindigkeit, mit der wir unsere Muskeln bewegen können. Dr. Kahn macht hierüber folgende Angaben in seinem „Leben des Menschen": Als höchste Leistung erreicht der Violinspieler 600 Fingerbewegungen in der Minute; das sind 10 Bewegungen in der Sekunde. Der Pianist, der den Minutenwalzer spielt, muß in dieser Zeit mit der rechten Hand 740 Tasten bewegen. Große Pianisten leisten dies sogar in 40 und 35 Sekunden. Zu den feinstorganisierten und festgeübten Muskeln des ganzen Körpers gehören die Sprechmuskeln, mit denen Valentin bei seinen Versuchen 1500 deutliche Bewegungen in der Minute, d. h. 25 in der Sekunde, erreichte. Diese Rekordzahl beim Menschen beträgt aber noch nicht den zehnten Teil der Muskelzuckungen, die die Stubenfliege mit ihren Flügeln vollführt. Sie macht nämlich 330 Flügelschläge in der Sekunde und erreicht damit wohl den Schnelligkeits-Weltrekord unter allen Naturfliegern; man könnte sie also als Weltmeister der Aeronautik bezeichnen.

Der Wapiti. Prof. H. F. Osborn hat in „Natural History" berechnet, daß jährlich etwa 30 Millionen wilde Säugetiere auf der Welt erlegt werden. Er glaubt daher, daß der Zeitpunkt immer näher rückt, wo nur noch der Mensch im Verein mit Haustieren oder gezähmten Tieren die Erde beherrschen wird. In Asien wäre der Elefant schon längst verschwunden, wenn der Mensch sich ihn nicht dienstbar gemacht hätte. In Amerika will man deshalb jetzt auch den Wapiti (dort Elk genannt) zähmen. Dieser mächtige Edelhirsch, der auch bei uns den Besuchern der zoologischen Gärten wohlbekannt ist, weil er sich in der Gefangenschaft sehr gut erhält und fortzüchtet, kommt in der Freiheit nur noch im höheren Norden und im äußersten Nordwesten der Neuen Welt vor. Um ihn nun vor der Ausrottung zu bewahren, will man versuchen, ihn zu domestizieren, d. h. zu einem Haustier zu machen. Im Zoologischen Garten von Chicago benutzt man ihn als Zugtier, allerdings nur für leichte Personengespanne (s. Abb.). Anfänglich machte Bill, wie man ihn genannt hat, keine freundliche Miene zu dem Spiel; er sträubte sich und schien den Zweck seiner Aufgabe nicht verstehen zu wollen, aber schon nach zehn Tagen hatte er sich an sein neues Amt so gewöhnt, daß man ruhig mit ihm eine Fahrt über den vielbegangenen und vielbefahrenen Spazierweg am Ufer des Michigan-Sees (Lake Shore) unternehmen konnte.

Er ließ sich nicht einmal durch die in voller Fahrt vorbeisausenden Kraftwagen stören, was man durchaus nicht von allen Pferden behaupten kann.

Das Geweih des Wapiti ist von dem unseres Rothirsches verschieden. Ihm fehlt die Krone. Indem beim Wapitizwölfer die Hintersprosse sich längs gabelt und überhaupt die gesamten oberen Verzweigungen der Stange sich ungefähr in derselben Ebene anordnen wie die unteren Sprossen, tritt an Stelle einer breiten vollen Krone eine flache, schmale „Schere“, die selbst das kapitalste Geweih eines imponierenden Abschlusses beraubt.

In Deutschland hat man schon seit längerer Zeit Wapitihirsche mit Rotwild gekreuzt, so Fürst Pleß in seinen Jagdgebieten in Oberschlesien und Gustav Winter in Frankenfelde (Brandenburg), der sich die Wapitikreuzung sozusagen als Lebensaufgabe gestellt hat. Die Bastarde fallen allerdings nach Prof. Dr. Heck bald mehr nach der einen, bald mehr nach der andern Seite, und man muß also die Stücke zur Weiterzucht aussuchen, die vom Rothirsch den Typus und vom Wapiti nur die Stärke haben, um etwaige Nachteile der Kreuzung für Figur, Geweihbildung und Stimme (beim Wapiti gefällt dem deutschen Jäger die hohe Fistel der Brunftstimme nicht) so gut wie möglich zu vermeiden. —n.



Ein Wapitigespann im Zoologischen Garten zu Chicago.

Betrachtung des Gehirns in ultraviolettem Licht. In der „Münchener Medizin. Wochenschr.“ berichtet ein holländischer Arzt, Dr. A. Gans, über die Beobachtungen, die er bei der Betrachtung des Gehirns in ultraviolettem Licht gemacht hat. Für die Leser des Kosmos darf ich wohl als bekannt voraussetzen, was ultraviolettes Licht ist, immerhin will ich kurz wiederholen, daß Licht eine Schwingung von Ätherwellen ist, daß Ätherwellen, die 450 Billionen mal in der Sekunde schwingen (Wellenlänge 760—647 Millionstel mm) in uns die Empfindung des „Roten“ wecken, und daß solche, die etwa 790 Billionen mal schwingen (Wellenlänge etwa 400 Millionstel mm), violett erscheinen; und dazwischen liegen die übrigen Wellenarten, die in unserem Auge Empfindungen hervorrufen, die als Gelb, Grün, Blau zur Wahrnehmung kommen. 1901 entdeckte Ritter, daß das durch ein Prisma erzeugte Farbenband des Spektrums mit dem Violett nicht aufhöre, sondern daß über das hinaus, was wir gar nicht mehr sehen, noch Wellenarten vorhanden sind, die sich durch starke chemische Wirkung auszeichnen. Wenn wir eine Mohnblüte im Ährenfeld prächtig rot aufleuchten sehen, so rührt das daher, daß von den Ätherschwingungen der Sonne alle von den Blütenblättern des Mohnes aufgesogen wurden mit Ausnahme der langwelligen, die nun in unser Auge fallen und eben die Blüte rot erscheinen lassen. Die Dinge sind also nicht „an sich“ rot oder blau, sondern sie erscheinen nur so, weil Ätherwellen, denen sie nicht Einlaß gewährt haben, in unser Auge fallen. Wir können von roten, gelben, grünen Dingen nur reden, wenn sie vom Sonnenschein oder Tageslicht beleuchtet sind. Es müssen aber in dem Licht Ätherwellen von 750, 580, 520 Millionstel mm Länge vorhanden sein. Beleuchten wir mit e i n farbigem Licht, etwa mit dem einer Natriumflamme, die nur e i n e Art von Ätherwellen, nämlich solche von 590 Millionstel mm, erzeugt, die unserem Auge g e l b erscheinen, so können diese den Gegenständen keine Farbe geben, sondern alles erscheint einförmig, eintönig, einfarbig in dieser Beleuchtung, und sei es der farbenprächtigste Blumenstrauß, nur mit Unterschieden der Helligkeit, je nachdem diese Wellen von den Dingen verschluckt werden oder nicht. Die Farbe eines Dinges ist daher nichts, was dem Dinge „an sich“ anhaftet, sondern nur die Wirkung der zurückgeworfenen Wellenlängen.

Der holländische Arzt hat Schnitte eines sehr frisch obduzierten Gehirns in einem dreitausend Kerzen starken Quecksilber-Quarzlicht betrachtet, bei dem durch ein geeignetes Filter alle langwelligen Strahlen ausgeschieden waren.

Was sollte man im Quecksilberlicht erwarten? Zweifellos Unterschiede der Helligkeit, wie in jedem anderen einfarbigen Licht. Aber man weiß schon lange, daß im ultravioletten Licht manche Gegenstände ein sehr eigentümliches Verhalten zeigen: Sie fangen an zu leuchten, zu fluoreszieren. Das hängt damit zusammen, daß diese Wellen von vielen Gegenständen sehr stark aufgesogen werden; das Leuchten ist eben eine Folge dieser Aufsaugung, wobei das kurzwellige Licht in Licht von etwas größerer Wellenlänge verwandelt wird. Man benützt ja diese Fluoreszenz, um die sonst völlig unsichtbaren Wellen sichtbar zu machen, etwa indem man in den Weg der Strahlen einen Baryumplatinzyanürschirm stellt, der nun aufleuchtet, oder Uranglas, oder eine Chininlösung und Ähnliches. Man hat auch schon gefunden, daß Glas, Papier, Holz, Horn S p u r e n von Fluoreszenz im ultravioletten Licht zeigen. Neu ist nun Dr. Gans' Entdeckung, daß auf diesem Gehirnschnitt einige Teile aufleuchteten, andere nicht, und zwar leuchteten ganz bestimmte Teile der weißen Substanz „in schönem ruhigen Scheine“ und hoben sich deutlich von der Rinde ab. Außerdem hob sich der Sehhügel „in schön orangenem Ton“ deutlich von der Farbe der Rinde und des Streifenhügels ab, den die Ärzte sonst immer aus derselben Ganglienmasse aufgebaut ansahen. Ob diese Entdeckung von großer Bedeutung sein wird, kann man natürlich noch nicht wissen. Jeder neue Weg, der beschritten wird, um das noch nicht völlig aufgeklärte geheimnisvolle Dunkel dieses rätselhaften Organs aufzuhellen, muß jedenfalls mit Freuden begrüßt werden. D.

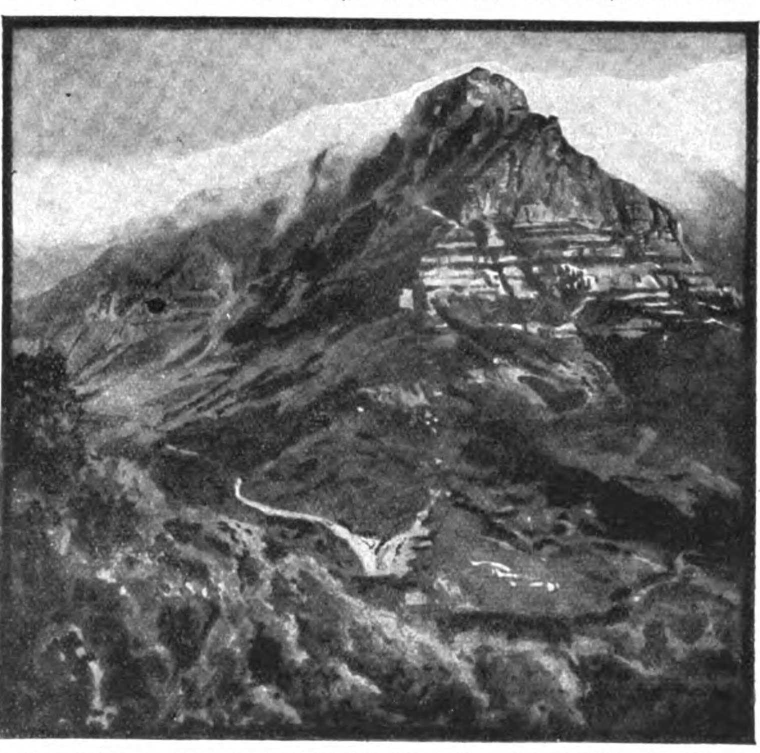
Naturwissenschaft und Technik in den Reiseführern. Als 1844 der erste Bädeker für die Schweiz erschien, enthielt er noch eine Menge poetischer Schilderungen mit vielen Auszügen aus Schiller, Goethe und Byron. Inzwischen ist aus dem damaligen bescheidenen Buche ein dicker Band geworden, in dem zwar keine Verse mehr zu finden sind, aber dafür desto mehr tatsächliche Angaben über Gasthöfe, Aussichtspunkte, die Höhe der Berge, die Wegestrecken usw. Diese Angaben kann man heute natürlich nicht mehr entbehren, aber so wie der Literaturfreund bedauert, daß die literarischen Erinnerungen, die mit einer Gegend verknüpft sind, heute zumeist aus den Führern verschwunden sind, so stellt der Naturfreund mit Bedauern fest, daß die Führer das Naturwissenschaftliche und das Technische ihres Gebietes entweder ganz außer acht lassen oder nur sehr ungenügend behandeln. Die Führer enthalten vielfach nur mehr trockene Angaben über Wegestrecken, aus denen man oft genug nicht einmal ersehen kann, ob es sich überhaupt lohnt, sie zu begehen. Namentlich bestehen die von Gebirgsvereinen, Wanderklubs und dergl. herausgegebenen Führer oft nur aus einer Zusammenstellung des von den einzelnen Sektionen gelieferten Materials, und da hält eben jede darauf, möglichst jede, auch noch so unbedeutende Wanderstrecke ihres Bezirks verzeichnet zu sehen. Mit solchen Angaben kann ein Auswärtiger, der in dieses Gebiet kommt, zumeist herzlich wenig anfangen. Viel lieber wäre es ihm, eine genaue naturwissenschaftliche Beschreibung der Gegend mit Angabe der wirklich lohnenden Wanderstrecken in der Hand zu haben. Er wünscht doch auch über die Geologie der Gegend, die Flora und die Tierwelt, die wirtschaftliche Verwertung der Naturerzeugnisse und die Anlagen der Technik und der Industrie unterrichtet zu werden. Hier versagen aber die allermeisten Führer. Allerdings ist schon der Versuch gemacht worden, besondere Naturführer herauszugeben, aber diese wenden sich mehr an den gelehrten Fachmann als an das große Publikum. Sie sind auch erst für einige Länder erschienen. Der Wanderer nimmt zudem nicht gern zwei verschiedene Führer mit. Die Leser des Kosmos, die Gebirgs- oder Wandervereinen, Verkehrs- und Verschönerungsvereinen oder dergl. angehören, sollten deshalb darauf hinwirken, daß die von diesen herausgegebenen Führer Natur und Technik in Zukunft besser berücksichtigen als dies bisher geschehen ist.

Das Wiesel, ein nützliches Tier! In meiner Gärtnerei haben sich schon seit vielen Jahren Wühlmäuse angesiedelt. Große Fliedersträucher, Koniferenbäume, Rosenstöcke, ausgepflanzte Azaleen sind eingegangen, weil die Wurzeln abgefressen wurden. Ich konnte zwar zahlreiche Schädlinge in Fallen fangen, aber sie waren in meinem Garten nicht auszurotten. Im letzten Sommer nun beobachtete ich öfters ein kleines braunes Wiesel. Sobald ich ihm nachging, war es plötzlich im Boden verschwunden. Als ich dann im Herbst die Beete reinigte, fand ich wohl zahlreiche Gänge der Wühlmäuse, doch die Tiere selbst waren völlig verschwunden; auch zeigten sich keine weiteren durch sie verursachten Schäden. Offenbar hatte das Wiesel die Mäuse, wenn vielleicht auch nicht gänzlich vernichtet, so doch restlos vertrieben. Das Wiesel ist ja allgemein ein eifriger Vertilger von Mäusen, Ratten, Maulwürfen, sowie anderer kleiner Höhlenbewohner. Jetzt fand ich diese Tatsache in meinem Garten bestätigt. Auch beobachtete ich ein anderes Mal ein Wiesel, das eine große Ratte gleichsam um den Hals geschlungen langsam fortschleppte. Wohl richtet das Wiesel auch Schaden im Hühner- und Taubenhof an; doch vermag man sich hiergegen durch guten Verschluß der Ställe zu schützen. So zeigt sich, daß der Nutzen dieses Tierchens in manchen Fällen den Schaden überwiegt. J. Berens.

Sehen und Genießen. Wenn wir eine schöne Blume betrachten, so freuen wir uns darüber, weil wir sie sehen. Halten wir sie bei geschlossenen Augen oder in der Dunkelheit in der Hand, so läßt sie uns oft gleichgültig, obschon wir sie uns sehr wohl vorstellen können, und ihre Form und Farbe uns genau bekannt sind. Daß hier zum Genuß das Sehen gehört, hält man für selbstverständlich. Aber man versuche einmal, im Dunkeln zu essen. Wenn wir nicht wissen, was wir essen, so wird es uns ganz sicher nicht schmecken, und zwar, weil wir dabei entweder nichts oder fast nichts riechen können, obschon die Tast- und Temperaturempfindungen ebenso erlebt werden wie in der Helligkeit. Diese Beobachtung hat z. B. Zola in seinem „Germinal" verwertet, wo Etienne in der dunklen Grube nicht essen kann. Wie sehr der Geschmackssinn in der Dunkelheit abnimmt, kann man schon daraus ersehen, daß auch die besten Weinkenner bei geschlossenen Augen einen Rotwein von einem Weißwein meist nicht zu unterscheiden vermögen. Auch das Rauchen in der Dunkelheit schmeckt nicht, und zwar merkwürdigerweise, weil man dann den Rauch auf die Dauer nicht riecht. Geht jemand mit einer brennenden Zigarre (falls sie nicht gerade rot glüht) in ein dunkles Zimmer, so wird er im Glauben, der Glimmstengel sei ausgegangen, immer kräftiger ziehen, und wenn man plötzlich Licht macht, ist man in eine Rauchwolke eingehüllt. Der Raucher hat es aber nicht gerochen, weil er es nicht gesehen hat. Diese Beobachtung finden wir schon bei Casanova verzeichnet, in dessen Memoiren ein stoischer türkischer Philosoph sagt: „Das Hauptvergnügen beim Rauchen besteht im Anblick des Rauches.... Dieses Vergnügen ist so gewiß das vorzüglichste, daß du nie einen Blinden rauchen sehen wirst. Versuche selbst, während der Nacht und ohne Licht in deinem Zimmer zu rauchen; einen Augenblick, nachdem du deine Pfeife angezündet hast, wirst du sie wieder fortlegen." Daß man in der Hypnose jemand die merkwürdigsten Geschmacks- und Geruchsreize suggerieren kann, erklärt sich daraus, daß das durch das Gesicht wahrzunehmende Bild fehlt. Die Augenkranken, die man früher „Dunkelkuren" durchmachen ließ, wurden dabei sehr schnell schläfrig, weil in der Dunkelheit die seelischen Tätigkeiten nachlassen. Schon vor hundert Jahren hat Johannes Müller dies ausgedrückt in dem Satze: „Im Dunkeln ist man nie besonders geistreich." —y.

Der Tafelberg. Nördlich vom Vorgebirge der Guten Hoffnung, am Südrand der Tafelbucht, erhebt sich auf einer vorgestreckten Landzunge fast senkrecht der berühmte Tafelberg zu einer Höhe von 1080 m. Ein schwarzer Berg, der von seiner abgeplatteten Tafel den Namen führt. Es ist ein Ausläufer des Faltengebirges, das in drei Terrassen zum Meere abfällt. Am Nordfuß des Berges liegt Kapstadt (Capetown), der Haupthafen von Britisch-Südafrika und Sitz der Regierung, am Südabhang das wegen seines Weines bekannte Constantia.

Gewöhnlich wird der Tafelberg von der Nordseite mit Kapstadt an seinem Fuße abgebildet; man glaubt dann einen riesigen langgestreckten Würfel zu sehen. Auf unserer Aufnahme ist die Tafelform nicht erkennbar, aber hinter dem fast senkrecht aus dem Meere aufsteigenden Gipfel sehen wir einen langen hellen Wolkenschleier, der wie ein riesiges Tischtuch in der Luft hängt. Diese „Tischtuchwolke" gehört nicht zu den üblichen Klassen der Wolken. Sie erinnert noch am ehesten an den Stratus, einen in den niederen Schichten der Atmosphäre auftretenden, auch als gehobenen Nebel bezeichneten, schichtartigen Wolkenschleier, der sich z. B. in den Morgenstunden häufig in Talgründen zeigt. In Wirklichkeit ist die Tischtuchwolke aber davon verschieden; sie entsteht durch einen örtlichen Wind und besteht aus einer Dampf- und Nebelmasse, von der die Einheimischen sagen: „Der Teufel deckt den Tafelberg mit seinem Tischtuch." Diese Wolke kündigt Kapstadt einen Staubsturm an. Auch die Seefahrer, denen der Tafelberg als ein riesiger Felsen weit ins Meer hinein sichtbar bleibt, kennen diese Erscheinung seit alter Zeit. —y.



Der berühmte Tafelberg bei Kapstadt, mit einer „Tischtuchwolke" überzogen.

Einbalsamiertes Fleisch. Die alten Ägypter haben es meisterhaft verstanden, ihre Toten derart einzubalsamieren, daß sie noch heute unsere Bewunderung erregen; sie wußten aber auch bereits das Fleisch von Tieren zu konservieren, das sie ihren Gestorbenen als Mundvorrat für die letzte Reise mitgaben. So fand man bei Ausgrabungsarbeiten in Oberägypten in der Nähe von Luxor im Grabe des Königs Tutankhamen einbalsamiertes Fleisch in Büchsen eingeschlossen vor. Dieses Büchsenfleisch befindet sich in elliptischen Behältern, die großen Eiern gleichen, ist 3350 Jahre alt und hat sich nach einer Notiz in der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene (1923, Band 34, Heft 2) äußerlich gut erhalten, während sein Geschmack gelitten haben soll. Dies hängt wahrscheinlich mit der Art des Konservierungsmittels zusammen, das zur Erhaltung des Fleisches verwendet wurde. Hierüber sollen chemische Untersuchungen weitere Auskunft geben.

Der Blattauslöwe als Blutsauger. In einer amerikanischen Zeitschrift (Entom. News, 1922) erzählt Marchand, wie er wiederholt von Larven einer Florfliege (Perlenauge, Chrysopa) gestochen worden sei, als er sich in den Anlagen der Universität Princeton, N. J., niedergesetzt hatte. Er fühlte plötzlich einen schmerzhaften Stich im Gelenk der linken Hand; nach der Ursache spähend, gewahrte er eine Florfliegenlarve — dort wie bei uns Blattauslöwe genannt —, die ihre Oberkiefer tief in die Haut gebohrt hatte, um Blut zu saugen. Das Tier wollte sich durchaus nicht leicht entfernen lassen. Es war offenbar von einem der dort stark mit Blattläusen besetzten Bäume herabgefallen und hatte dann aus Hunger und in Ermangelung von Blattläusen den Menschen angegriffen. — Einige Stunden später ereignete sich derselbe Fall. Wieder hatte sich Mr. M. unter einen Baum gesetzt, als er nach einigen Minuten einen gleichen, schmerzhaften Stich verspürte und auf dem Handrücken eine saugende Florfliegenlarve entdeckte. — Diese ja auch bei uns bekannten Blattauslöwen greifen also, wenn sie hungrig sind, anscheinend das nächstbeste Lebewesen an, um ihren Blutdurst zu stillen. Das wäre freilich noch kein Grund, diese überaus nützlichen Tierchen zu verfolgen, zumal aus unseren Breiten wohl noch kein ähnlicher Fall bekannt geworden ist.

Julius Stephan.

Mumienpulver. In der Engelapotheke zu Halle wurde vor Jahrzehnten eine kleine Kindermumie in einem Glasschränkchen aufbewahrt, die zu den besonderen Schätzen der Geheimmittel gehörte. Die Brücknersche Materialienhandlung in Leipzig notierte 1757 Mumia vera 9 Groschen das Lot, und in Gehes Liste steht Mumia aegyptica mit 1 Kilogramm zu 20 Mark verzeichnet. Noch in unsern Tagen ist die Mumie Handelsartikel, denn E. Merck, Darmstadt, bietet in seinem Katalog Mumia vera aegyptica, solange Vorrat, Kilo Mark 17.50 an.

Daß Mumienpulver als Arznei benutzt wird, ist

die Folge einer aus den ältesten Zeiten stammenden Überlieferung der Heilkraft von Asphalt. Schon die Assyrer benutzten dieses Mineral als Bindemittel beim Mauern und auch als Arzneimittel, die Ägypter verwendeten es als billigen Stoff zum Einbalsamieren. Zur Zeit Ludwigs XIV. stand ein aus der Gegend von Erradjan stammender Asphalt in besonders hoher Achtung. Die Masse soll Wunder an Heilkraft bewiesen haben und wurde in goldenen Behältern von einer eigens dazu abgeschickten Gesandtschaft dem Könige überbracht. Als man später die in Asphalt einbalsamierten ägyptischen Leichen entdeckte, glaubte man, daß zu ihrer Herstellung ganz besonders guter Asphalt verwendet worden sei. Daher die Verwendung des Mumienpulvers zu Arzneizwecken.

Als „Mumienmagnet" wurde in der Volksmedizin ein menschliches Blutpräparat verwendet, das auf folgende Weise hergestellt wurde: Vom Blute eines gesunden Menschen wird eine Eierschale gefüllt, das Ei fest mit Hausenblase verschlossen und von einer Henne bebrütet, dann in einen Backofen gelegt, wo es so lange verbleibt, als Brot zum Backen braucht: Derart präpariert, hieß es Mumie oder Mumienmagnet und war ein Hauptmittel der sympathetischen Heilung. R. F.

Der Tropfen. Die Meinung, ein freifallender Tropfen sei spindelförmig, ist falsch. Wohl liegt der Gedanke nahe, daß der Tropfen die Gestalt annimmt, die ihm den geringsten Luftwiderstand bietet; theoretisch wie durch Versuche ist aber bewiesen worden, daß der fallende Tropfen die Form einer unten und oben abgeplatteten Kugel hat.

Die Ausdrücke „Tropfenform" und „tropfenförmig" haben sich im Luftschiff-, Flugzeug-, Auto- und Motorradbau bereits so eingebürgert, daß es schwer halten dürfte, sie durch zutreffendere abzulösen. Das Rumplersche „Tropfenauto" und das sog. „Tropfenmotorrad", die beide nach der Spindelform gebaut sind, tragen ihren Namen zu Unrecht. Daß auch bildliche Darstellungen ernster oder humoristischer Art, die fallende Tränen oder Schweißtropfen zeigen, naturwidrig sind, ergibt sich aus dem Gesagten ohne weiteres. F. — H.

Die Zigarette als Sprengkörper. Der Vorgang jeder Explosion ist eine äußerst schnelle Verbrennung, die auf der chemischen Vereinigung des Sprengstoffs mit Sauerstoff beruht.

Auch die Zigarette verbrennt; allerdings sehr langsam. Dennoch läßt sie sich ohne chemische Änderung ihrer Bestandteile sehr einfach in einen Sprengkörper verwandeln. Man muß ihr nur, um den Verbrennungsvorgang zu beschleunigen, den Sauerstoff in konzentrierter Form eingeben.

Das erreicht man dadurch, daß man die Zigarette mit flüssigem Sauerstoff tränkt, bis sie sich gründlich vollgesogen hat. Entzündet man sie dann, so verpufft sie augenblicklich wie eine regelrechte Sprengpatrone. (Vorsicht!) Sr.

Kalkbeine des Geflügels, die auf Milben zurückzuführen sind, lassen sich nach F. Winter (Berl. Tierärztl. Wochenschr., 1923, Nr. 44) auf folgende einfache Weise heilen: Vor dem Hühnerloch wird eine mäßig flache Grube angelegt, deren Boden und Wände durch eine Lehmschicht wasserdicht gemacht werden. Einige Tage darauf wird die Grube allmählich mit Kreolinlösung gefüllt, sodaß die Hühner gezwungen sind, täglich mehrmals durchzuwaten. Auf diese Weise tritt in kurzer Zeit Heilung ein.

Die kälteste Stadt der Welt? Immer wieder tauchen neue Angaben über die kältesten und die wärmsten Orte der Welt auf. Jetzt berichtet ein Reisender, die Stadt Werchojansk in Sibirien, in der er sich ein Jahr lang aufhielt, sei die kälteste Stadt der Welt. Er verzeichnete dort — 53° im Januar und + 13° im Juli, doch behauptet er, es seien früher schon — 69,7 dort festgestellt worden.

Sicherung veränderlichen Fahrwassers. Von jeher waren Veränderungen des Fahrwassers für die Schiffahrt große Gefahrquellen. Solche Veränderungen werden häufig durch Erdbeben hervorgerufen, aber auch manche großen Ströme, wie der Mississippi oder der Hoang-ho, sind stetem Wechsel in der Tiefe ihres Bettes unterworfen. Lotungen zur Neuaufnahme der Fahrrinnen sind sehr umständlich, kostspielig und zeitraubend, waren aber bisher das einzige Mittel, die Schiffahrt zu sichern.

Seit einigen Jahren ist man dabei, mit Fliegerphotographien in kürzester Frist häufiger Veränderung unterliegende Wasserwege neu aufzunehmen. Aus gewisser Höhe über dem Wasserspiegel lassen sich alle Einzelheiten bis zu zwanzig Meter Tiefe, natürlich von optisch bedingten Verzerrungen abgesehen, klar und deutlich erkennen. Das ist auch der Grund, warum während des Krieges den Unterseebooten von feindlichen Flugzeugen her stete Entdeckungsgefahr drohte, und warum man in der Gegenwart durch Flugzeugbeobachtung den Standort von Fischschwärmen bestimmt.

Fliegerphotographien zum Zwecke der Lotung ergeben ein genaues Bild des Meeresgrundes und lassen eine Verbesserung der Seekarten in kürzester Frist durchführen. F. — H.

Der Sternhimmel im Oktober. Sonne. Noch ziemlich schnelle Abnahme des Tages. Verschiebung des Sonnenaufgangs etwa von 6 bis 7 Uhr und des Sonnenuntergangs von etwa 5.40 bis 4.30 Uhr.

Mond. Die schmale Mondsichel streicht am 3. in der Nähe des Jupiter vorbei; am 5. ist erstes Viertel. In der Nacht vom 8. bis 9. nähert sich der Mond dem Mars, erstrahlt am 12. in voller Scheibe, zeigt am 20. letztes Viertel, verschwindet am 28. als Neumond und nähert sich gegen Monatsschluß wiederum dem Jupiter.

Fixsternhimmel. Am Westhimmel sind — zumal im Anfang des Monats — noch die charakteristischen Sommerbilder zu sehen, während in den späteren Abendstunden, besonders gegen Ende des Monats, im Osten die Wintersternbilder heraufziehen. Orion ist gegen Ende des Monats etwa um ½10 Uhr sichtbar. Algol-Verfinsterungen am 17. um 10¼ und am 20. um 7 Uhr. Fomalhaut, bekannt als der südlichste bei uns sichtbare Fixstern erster Größe, erreicht am Anfang des Monats etwa um ½10, am Ende um ½8 Uhr seinen höchsten Stand im Süden.

Planeten. Merkur nur am Anfang des Monats als Morgenstern sichtbar (also nur zu sehr früher Stunde). Venus bewegt sich als Morgenstern rechtläufig, was besonders gut am Regulus, dem sie am 6. ds. Mts. am nächsten kommt, von Frühaufstehern beobachtet werden kann. Mars steht bei Eintritt der Dunkelheit nun schon ziemlich hoch am Abendhimmel und rückt im Laufe des Monats gänzlich in die erste Nachthälfte vor. Jupiter verschwindet allmählich im Westen in der Abenddämmerung. Saturn unsichtbar.

Kirchberger.

Bekanntmachungen

des

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Gebundene Buchbeilagen: Alle Mitglieder, die vom nächsten Vierteljahr an die Bändchen gut gebunden zu erhalten wünschen, müssen jetzt unverzüglich ihrer Buchhandlung oder der Geschäftsstelle in Stuttgart entsprechende Mitteilung machen.

Mit der Buchbeilage 3 dieses Jahres: „Bölsche, Tierseele und Menschenseele", die mit diesem Heft zur Ausgabe gelangt, erhalten unsere Mitglieder ein Bändchen von ganz besonderer Werbekraft. Zeigen Sie dieses anregende Bändchen im Freundes- und Bekanntenkreis; es wird überall großes Interesse erregen. Dieses Bölsche-Bändchen sollten unsere Mitglieder als wertvolle Handhabe bei der Gewinnung neuer Freunde für den Kosmos fleißig benützen.

Die Ferienzeit hat bei alt und jung die Liebe zur Natur geweckt. Viele Naturfreunde werden den Wunsch haben, die gewonnenen Eindrücke festzuhalten und durch einen guten und billigen Lesestoff ihre Kenntnisse von der Natur zu erweitern und zu vertiefen. Durch nichts kann dieses Bestreben mehr gefördert werden, als durch den Beitritt zum Kosmos. Die Zeit zur Werbearbeit ist also für unsere alten Freunde jetzt besonders günstig, und wir richten deshalb an alle Mitglieder die Bitte um tatkräftige Unterstützung zur Ausbreitung unserer Bestrebungen. Auf Wunsch liefern wir gern zur Probe das 4. Vierteljahr 1924 allein. Werbematerial kostenlos. Werbeprämien werden wie bisher weiter gewährt.

Kosmosstiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge von 2 Goldmark an eingegangen: A. M. in Olmütz 2.—, A. K. in Neurode 2.10, S. in Heidelberg 2.50, R. in Kornwestheim 2.—, G. B. in Sanubi 4.—. Wir danken den Einsendern und bitten auch weiter um möglichst starke Berücksichtigung dieser Stiftung, die schon viel Gutes tun und viel Freude bereiten konnte. Bei allen Einsendungen, bei Zahlungen für den Handweiser oder Bücher und bei allen anderen Gelegenheiten sollte auch diese Stiftung von unseren Mitgliedern bedacht werden. Auch die kleinste Gabe ist willkommen. Der Unkosten wegen können aber hier im Handweiser nur Beiträge von 2 Goldmark an bestätigt werden. Der Kosmos verdoppelt nach wie vor alle Stiftungsbeträge von sich aus. Viele Wenige machen ein Viel!

Keine Rundfunk-Verbilligung? Wir haben im Kosmos wiederholt auf die Notwendigkeit hingewiesen, die erstaunlichen Vorteile der Radiotechnik und die Einrichtung der Rundfunksender allen Volksschichten zugänglich zu machen. Deshalb begrüßten wir nicht nur die Herabsetzung der staatlichen Gebühren von M 60.— auf M 24.— jährlich (im Ausland sind sie wesentlich niedriger!), wir mußten auch die Freigabe der Selbstherstellung von Detektorapparaten voll zu würdigen. Ein erheblicher Preisabbau, der überall für Einzelteile und Empfangsgeräte durchgeführt wurde, trug ebenfalls zur Verbreitung des Amateurwesens bei. Die Anschaffung z. B. eines Radiokosmos-Experimentierkastens III ist bei einem Preis von Gm. 72.— auch weniger bemittelten Funkfreunden noch möglich. Für diesen mäßigen Betrag erhält man alle Einzelteile, die zum Bau eines sehr leistungsfähigen Rückkoppelungs-Röhrenempfängers nötig sind, auch eine Zimmerantenne, einen Doppelfernhörer, eine Blaupause als Bauplan usw. Aber die Freude an der Verbilligung des Geräts und an der Ermäßigung der Gebühren wird stark beeinträchtigt durch unglaublich hohe Steuern, die seit neuestem von bürokratischen Stadtverwaltungen für die Erlaubnis zum Bau einer Hochantenne oder zur Überquerung einer Straße, für die Prüfung der Anlage durch Beamte und andre Formalitäten erhoben werden. Solche Maßnahmen erdrosseln zusammen mit engherziger Handhabung der Prüfungsbestimmungen für Radioamateure und übertriebenen Einrichtungsvorschriften das junge Pflänzchen „Radiotechnik", auf das viele Tausende von Volksgenossen so große Hoffnungen setzten. Billig muß der Radiosport sein, wenn er Volkssache werden soll. Darum warnt auch der Kosmos ernstlich vor Umständlichkeit, Besteuerung und Einengung, denn das alles verteuert den Rundfunk.

Ein Urteil über den Mikrokosmos. „Jetzt möchte ich aber wieder Mitglied werden und auch die seit 1. 4. 1923 erschienenen Nummern nachgeliefert haben, da ich ohne die Zeitschrift nicht auskomme." (Aus einem Briefe von Professor W. M. in Berlin-Pankow.)

Den Bastlern unter unseren Mitgliedern, die die Kosmos-Drehbank besitzen, wird die Nachricht willkommen sein, daß mit dem Kreuzsupport, der jetzt hergestellt wurde, der letzte der Ergänzungsteile die Werkstätte verläßt. Die Vorteile, die ein Ausbau der Drehbank mit diesem Werkzeug bietet, sind — besonders für Metallarbeiten — so bekannt, daß sich eine Aufzählung an dieser Stelle erübrigt. Wer die von unserer Geschäftsstelle nach dem Entwurf von Prof. Dr. Staus an der Maschinenbauschule in Eßlingen konstruierte, vorzügliche Kosmos-Drehbank noch nicht kennt — und es sollte sie jeder ernsthafte Bastler kennen —, verlange kostenlos illustrierten Sonderprospekt von der Geschäftsstelle, Lehrmittelabteilung.

Unser beliebter Abreißkalender, der Kosmos-Kalender 1925, ist erschienen. Bei der großen Nachfrage konnten viele Besteller für 1924 nicht mehr beliefert werden. Deshalb ist rasche Bestellung nötig. Der Kalender kostet Gm. 1.70.

Rundfilme zur Veranschaulichung von technischen oder biologischen Vorgängen, die sich fortlaufend wiederholen, finden jetzt in Schule und Vortragssaal immer mehr Verwendung. Es gibt kaum ein ähnlich billiges und anschaulich wirkungsvolles Lehrmittel. Ob es sich um das mechanische Ineinandergreifen der Einzelteile einer arbeitenden Dampfmaschine oder eines Viertaktmotors, um den Kreislauf der Stoffe in einer Kältemaschine oder eines Schmelzofens handelt, ob die Kernteilung in der Zelle gezeigt wird oder die regelmäßige Tätigkeit eines Vulkans, immer fehlte bisher die Möglichkeit, diese Vorgänge in lebendiger Bewegung beliebig lang vorzuführen und die Geschwindigkeit jeweils dem erläuternden Vortrag anzupassen. Heute ist durch die Schaffung von Rundfilmen diese Lücke ausgefüllt. Wir sind in der Lage, eine ganze Reihe solcher zur Vorführung auch mit der einfachsten Kinoeinrichtung geeigneten Rundfilme zu liefern, und senden bei genauer Angabe der Wünsche gern aus-

Einführung in die Rassen- u. Gesellschafts-Physiologie

Von Prof. Dr. Adolf Basler

Reich illustriert, etwa 128 Seiten, Preisgruppe L Gm. 2.80, für Mitgl. Gm. 2.40.

Was ist Rasse? — Wie entstanden die Menschenrassen? — Wie sind ihre geistige und körperliche Beschaffenheit? — In wie weit sind Rassen durch ihre Umwelt bedingt? — Auf alle diese und viele andere Fragen gibt das Werk klar und erschöpfend Antwort.

Die Rassenfrage steht wieder im Vordergrund

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

---

führliche Verzeichnisse. Da wir am Ausbau dieser Filmreihen arbeiten, können in nächster Zeit auch noch Vorschläge und Anregungen berücksichtigt werden. Wir sind auch für nähere Mitteilungen über Erfahrungen mit Schulkinematographie, mit Rundfilmen und mit Lichtbildervorträgen im Unterricht stets dankbar. Anfragen sind an die Lichtbild-Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung zu richten.



In der bei uns erscheinenden Reihe von Bilderbänden erschien soeben:

Alpenpflanzen

von

Walther Flaig

130 Abbildungen auf 64 Tafeln und 8 farbige Tafeln nach photographischen Aufnahmen und Zeichnungen

Preis steif geh. Gm. 3.50, für Mitgl. Gm. 2.80.

Preis geb. Gm. 4.80, für Mitglieder Gm. 3.80.

Für den Alpenfreund!

Die Alpenpflanzen dargestellt in künstlerischen Bildern und gezeigt als Ganzes mit ihrer Umwelt von dem bekannnten Bergsteiger Walther Flaig. Prächtige Bilder auf Kunstdruckpapier.

Das Blütenwunder der Alpen, eine Zierde für jede Bücherei, ein passendes Geschenk für alle Freunde der Natur

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Unsere Jugendschriften-Neuigkeiten

werden in den nächsten Heften ausführlicher hier angezeigt werden. Schon heute weisen wir auf diese Bücher hin, die als Weihnachtsgeschenk hervorragend geeignet sind. Rechtzeitige Bestellung ist erwünscht, damit die Bände auch rechtzeitig vor Weihnachten geliefert werden können. Vor Weihnachten werden noch folgende Neuerscheinungen fertig:

Thompson Seton, Jan und Sam im Walde (O) — Onkel-Herbert-Bücher: J. Fuhlberg-Horst, Radio bei Onkel Herbert (O); J. Fuhlberg-Horst, Automobil, Motorrad und Motorboot (O) — Jugendkosmos, Band IV der neuen Folge (O) — Basteljahrbuch, Bd. V (L).

Preisgruppe O: Gm. 4.80, für Mitgl. Gm. 3.80. Preisgruppe L: Gm. 2.80, für Mitgl. Gm. 2.40.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

Neuerscheinung

Im weiteren Verlauf der bei uns zwanglos erscheinenden Reihe von naturwissenschaftlichen Bilderbänden ist soeben erschienen:

Vor der Sintflut

Ein Bilderbuch naturkundlicher Anschauung und Belehrung. Nach dem neuesten Stand des naturwissenschaftlichen Forschens zusammengestellt und erläutert von

Dr. Hans Wolfgang Behm

8 farbige und 64 einfarbige Tafeln mit erläuterndem Text

Preis: Steif geh. Gm. 3.50, für Mitglieder Gm. 2.80
Gebunden Gm. 4.80, für Mitglieder Gm. 3.80

*

Das Werk des gleichen Verfassers:

Entwicklungsgeschichte des Weltalls, des Lebens und des Menschen

Dem gegenwärtigen Stand des naturwissenschaftlichen Gesamtforschens entsprechend kurz zusammenfassend und allgemeinverständlich dargestellt

Mit 4 farbigen Tafeln, 1 Tabelle und 520 Abbildungen auf Vollbildern und im Text erscheint jetzt, um allen Kreisen den Kauf zu ermöglichen in einer

Volksausgabe

Mehrfarbiger Offsetschutzumschlag.

Preis: Gebunden Gm. 7.50, für Mitglieder Gm. 6.—

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Die Bekämpfung des Koloradokäfers soll das in neuer Auflage erschienene Merkblatt Nr. 5 der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem durch Aufklärung der weitesten Kreise unterstützen helfen. Es kommt darauf an, daß der Schädling bei seinem Auftreten rechtzeitig erkannt und der Ortspolizeibehörde gemeldet wird, damit die nötigen Vertilgungsmaßnahmen unverzüglich getroffen werden können. Das Merkblatt ist ebenso wie die übrigen Merk- und Flugblätter der Reichsanstalt zum Einzelpreis von 10 G.Pf. zu beziehen; von 10 Stück an ermäßigt sich der Stückpreis auf 5 G.Pf., von 100 Stück auf 4 G.Pf. Die Bestellungen können auf der Zahlkarte aufgegeben werden, mit der der Kostenbetrag auf das Postscheckkonto der Biologischen Reichsanstalt Berlin Nr. 75, zu überweisen ist. Die Zusendung erfolgt postfrei

Der 2. Kongreß für biologische Hygiene findet im September 1924 in **Dresden** statt. Veranstalter sind der Bund für deutsche Lebenserneuerung und Hellausgemeinde, Stuttgart, und die Medizinisch-biologische Gesellschaft, Hamm i. Westfalen. Alle Zuschriften sind an den Leiter des Kongresses, Herrn Schriftsteller Hugo Erdmann, Linz (Ober-Österreich), Bachl 27, zu richten.

Die Natur ist ein offenes Buch

für jeden, der es zu lesen versteht. In ihr steht die Geschichte der Welt geschrieben, und was die Menschen Grosses geleistet haben, dazu hat die Natur ihnen Anregung gegeben, oder hat ihnen direkt den Weg gewiesen. Alle grossen architektonischen Formen lassen sich auf die Natur in Wald und Feld zurückführen. — Eine Spinne hatte ein Netz zwischen zwei Bäumen gesponnen: ein Mann sah, dass das Gesamtgewicht des Netzes an jedem Baume nur mit **einem** Faden aufgehängt war; das gab ihm den Gedanken, dass man die gewaltigsten Hängebrücken nach demselben Grundsatz bauen könne. — Wer also auf neue Formen, neue Gedanken (neu vom menschlichen Standpunkt aus) kommen will, der braucht nur in die Natur hinausgehen, seine Augen und Ohren offen halten, und er wird alles, was er braucht, und dazu noch ungeahnte Schönheiten finden. Aber dieses „Sehen" und „Hören" will gelernt sein. Die praktischste Anleitung zur Ausbildung der Sinne, der scharfen Beobachtung und Auffassung, des raschen Blickes, Gefundenes ins Praktische zu übertragen, sowie zur Steigerung aller übrigen Geisteskräfte und guten Charaktereigenschaften finden Sie in Poehlmann's Geistesschulung und Gedächtnislehre.

Ein paar Auszüge aus Zeugnissen: „Die erwachte Beobachtungsgabe lässt uns immer neue Erscheinungen vor Augen treten, neue Ideen entdecken, wir atmen den Geist der Natur, unserer Lehrmeisterin. P. R." — „Ihre Lehre kommt mir jetzt sehr zu statten im Entfernungsschätzen, Schleichpatrouillen usw. O. D." — „Der ganze natürliche, logische Aufbau macht es, dass man eine Feinheit im Denken bekommt, wodurch das Raue und Triviale des alltäglichen Lebens und Denkens verschwindet und eine ungekannte Liebe für die Natur auftritt. K. W." — „Ihre Geistesschulung ist ein wahres Schatzkästlein, das die kostbarsten Diamanten in sich birgt: das praktische Leben und seine Erfolge, des Lebens wirkliche Ideale und seine Schönheiten. J. Sch."

Verlangen Sie heute noch Prospekt von

L. Poehlmann
Amalienstrasse 3
MÜNCHEN P 69.

Wer Sprachen leicht, schnell und sicher lernen will, verlange Sprachenprospekt.

Als Leser des **„KOSMOS"** erbitte ich postwendend einen Prospekt von

Poehlmanns Geistesschulung.

Name ....

Ort ....

Straße ....

Man sende diesen Bestellschein ausgefüllt nebst 10 Pfennig-Marke an
L. Poehlmann, Amalienstr. 3, **München P 69.**

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftltg. verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. Carl Rembold A.G., Heilbronn.
Printed in Germany.

1924 Heft 10

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Mars Mai 1920. Gezeichnet von K. Graff.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postsparkasse Wien Nr. 79912 — Postscheckamt Prag Nr. 501502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) 1/4 jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld u. Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

Inhalt:

Schluß der Anzeigenannahme für das Dezemberheft am 30. Oktober 1924



Neue Auslandspreise vierteljährlich (Porto besonders): Oesterreich Kr. 18500; Tschechoslowakei Kč. 10.50; Jugoslavien Dinar 26; alle übrigen europ. Länder Schweizer Fr. 2.—. Außereurop. Länder: U. S. A. Dollar 0.35 (Ausg. B entsprechend höher).



Umschau über die Fortschritte der Heilkunde in der Nachkriegszeit.

Von Dr. med. Hans-Theodor Sanders.

Daß gerade wir Deutschen in besonderem Maße an dem Fortschreiten der modernen Heilkunst interessiert sind, wird niemand leugnen wollen. Haben doch Krieg und Nachkriegszeit unserer Volksgesundheit so tiefe Wunden geschlagen, daß wir überall Ausschau zu halten gezwungen sind nach wirksamen Mitteln und Maßnahmen, um diese schweren Wunden zum Ausheilen und Vernarben zu bringen. Was werden wir aber von der deutschen medizinischen Forschung der Gegenwart erwarten können? Was wird sie in der Zeit des Inflationselendes, unter dem niemand mehr als der Forscher gelitten hat, haben leisten können? Sorge wird uns beschleichen, wenn wir uns daran erinnern, daß viele Forschungsstätten, Krankenhäuser und wissenschaftliche Gesellschaften aus Mangel an Mitteln haben schließen und ihre Tätigkeit haben einstellen müssen. Leider hat es der Staat an einer ausreichenden Unterstützung gänzlich fehlen lassen. Außer schönen Worten hat der geistige Arbeiter im allgemeinen, wie auch der medizinische Forscher, von der Regierung bei uns nicht viel gehört. Wenn trotzdem, wie unsere kurze Umschau schon zur Genüge zeigt, die deutsche Forschung nicht geringen Anteil an den Fortschritten der Heilwissenschaft behalten hat, so dürfte schon deshalb die Nachkriegszeit für ihre Geschichte ein besonderes Ruhmesblatt sein.

Selbstverständlich wollen wir hier nicht vom Standpunkt der medizinischen Fachkritik aus die letzten 5 Jahre der Entwicklung der Heilwissenschaft an uns vorüberziehen lassen. Lediglich sollen uns von der Warte des allgemeinen Interesses aus einzelne hervorragende Tatsachen beschäftigen und uns Gelegenheit bieten, kurze Streiflichter auf die gegenwärtigen Strömungen in der Heilwissenschaft zu werfen. Im großen Zusammenhang betrachtet, gehört die Nachkriegszeit in der Geschichte der Medizin zu der Zeit des Emporblühens der Therapie, die in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ihren Anfang nahm. Da setzte mit den großen Erfolgen der Chirurgie durch die antiseptische Wundbehandlung die Überwindung des therapeutischen Nihilismus ein, der lange Zeit die Heilkunst völlig beherrschte und der nur die Sicherung der Diagnose, das heißt der richtigen Erkennung und Benennung der Krankheit als wertvoll gelten ließ. Die gewaltigen Erfolge der Bakteriologie mit der Entdeckung der Erreger der Infektionskrankheiten, das rasche Emporblühen der Chemotherapie mit ihrer Fülle neuer Arzneimittel, die Umgestaltung der physikalisch-diätetischen Heilverfahren, all das führte zu einem Aufschwung in der Heilwissenschaft, der eine bis dahin ungekannte Regsamkeit in der Krankheitsbehandlung zeitigte. Ganz neue Zweige der Therapie blühten empor. Die Entdeckung von Behrings Diphtherieheilserum war der Ausgangspunkt für die moderne Serum- und Vakzinetherapie, die Lehre von der inneren Sekretion führte zur Ausgestaltung der Organotherapie, und schließlich zog die Anerkennung seelischer Einflüsse bei der Entstehung von Krankheiten die Entwicklung der Psycho- und Suggestionstherapie nach sich. Zu den Ausläufern dieser für die Heilkunde großen und fruchtbaren Zeit gehören auch unsere Tage. Bemerkenswert ist aber das moderne Streben, die vielen gewonnenen Einzelheiten wieder zu einem einheitlichen Bild zusammenzufassen. Die Frage der Krankheit tritt in der Heilkunde zurück und macht dem Problem des kranken Menschen Platz.

In diese neue Richtung drängte vor allem

das Studium der inneren Sekretion der Drüsen. Die aufsehenerregenden Veröffentlichungen des Wiener Physiologen Eugen Steinach (vgl. Handweiser 1921, Heft 6, Seite 125) im Jahre 1920 über den Einfluß der inneren Sekretion der Geschlechtsdrüsen auf das Altern des Menschen schnitten diese Frage von einer ganz neuen Seite an. Er glaubte den Beweis dafür führen zu können, daß der Verfall der inneren Sekretion dieser Drüsen die Ursache für das Altern abgebe. Wenn diesen Untersuchungen auch der angestrebte Erfolg im Sinne einer experimentellen Verjüngung nicht beschieden war, so haben sie doch außerordentlich anregend gewirkt. Gleichzeitig lenkten die Arbeiten des Berliner Chirurgen A. Bier über die Regeneration in den Geweben die Aufmerksamkeit auf die selbständigen Heilungsvorgänge im Organismus. Hier fanden sich Ersatzbildungen und Kräfte der Wiedererzeugung, wie man es in diesem Ausmaße nicht angenommen hatte. Das Studium dieser natürlichen Heilkräfte des Organismus führte zu einer weiteren wichtigen Entdeckung. 1921 trat Bier mit seinen Untersuchungen über Heilentzündung und Heilfieber mit besonderer Berücksichtigung der Reiztherapie hervor. Er fand, daß durch Einspritzen kleiner Mengen von Proteinen (Eiweißstoffen) unter die Haut ein allgemeiner Zellreiz ausgeübt werden konnte, der den Stoffwechsel der Zellen in hohem Maße beleben und anzuregen vermochte. Dadurch steigerten sich die Abwehrkräfte des Organismus gegen Krankheitserreger im allgemeinen, und besonders wirksam erwies sich dieser Zellreiz an Krankheitsherden aller Art. Bei entzündlichen Vorgängen, bei Blutvergiftung, bei Wochenbettfieber usw. zeigten sich Einspritzungen mit Milch, Kaseosan, Yatren und anderen Stoffen als überraschend wirksam. Zweifellos haben wir in der Proteinkörpertherapie einen nützlichen Heilfaktor kennen gelernt, der berufen ist, unsern Heilschatz zu bereichern und unsere biologischen Kenntnisse zu vertiefen. Aber noch auf eine andere Weise sucht die moderne Heilwissenschaft den Kampf des Körpers gegen seine größten Feinde, die Krankheitserreger, zu unterstützen. Die Kriegserfahrungen hatten gelehrt, daß fast jede Wunde infiziert wird, daß also immer Eitererreger in sie hineingelangen. Die aseptische Wundbehandlung war dadurch als unzureichend erkannt, und man suchte nach einem Antiseptikum[1], das die Eitererreger in der Wunde abzutöten vermochte, das aber die Gewebe selbst nicht schädigte. Ein solches Mittel kannte man bisher nicht. Ohne Gewebsschädigung gab es keine Bakterientötung! Morgenroth und seine Schüler fanden diesen gesuchten Stoff in dem Rivanol. Mit seiner Hilfe gelang es, die Eitererreger im lebenden Gewebe zu töten. Furunkel, Karbunkel, selbst große Abszesse können so erfolgreich angegriffen werden; ferner zeigten entzündete Gelenke gute Behandlungserfolge. Außer dem Rivanol sind inzwischen schon andere Stoffe von ähnlicher Wirkung gefunden worden. Diese Behandlungsart bildet den Auftakt zu einem neuen Aufblühen der Chemotherapie, der als Ziel die absolute Sterilisierung des entzündeten Gewebes gilt.

[1] d. h. chemischem Mittel; daher heißt das mit solchen Antiseptika arbeitende Verfahren der Wundbehandlung Antiseptik, im Gegensatz zur Asepsis.

Von den allgemeinen Umwälzungen ist besonders ein Gebiet, die Behandlung der Tuberkulose, berührt worden. Das erschreckende Anwachsen dieser Volksseuche nach dem Kriege ließ den Wunsch nach einem erfolgreichen Heilmittel immer brennender werden. Auch hier war der deutschen Forschung eine große Entdeckung beschieden. Gelang es doch v. Wassermann, ein Verfahren auszuarbeiten, das es ermöglichte, aus dem Blute den sicheren diagnostischen Nachweis einer tuberkulösen Erkrankung zu gewinnen. Wenn sich diese Probe bei weiterem Ausbau voll bewährt, so ist ihre Entdeckung von unschätzbarem Wert. Neben dem Ausbau der Behandlung der Tuberkulose durch Sonne, Licht und diätetische Maßnahmen galt das heiße Bemühen der Forscher der Suche nach einem spezifischen Heilmittel gegen diese schreckliche Seuche. Seit dem Tuberkulin von Koch will es auf diesem Gebiete nicht wieder ruhig werden. In den letzten Jahren glaubte Friedmann mit seinem neuen Heilmittel am Ziele zu sein. Der Friedmannsche Impfstoff ist eine Aufschwemmung von lebenden Schildkröten-Tuberkelbazillen. Durch die Tierpassage werden die menschlichen Tuberkelbazillen ungiftig gemacht. Bei der Rückübertragung auf den Menschen sollen sie den Organismus zur Bildung von Schutzstoffen gegen die Tuberkulose anregen und ihn befähigen, der Erkrankung Herr zu werden. Die ersten Berichte über das neue Heilmittel lauteten sehr günstig und erregten das größte Aufsehen. Bald aber mehrten sich die kritischen Beurteilungen, und heute steht fest, daß Friedmann in seinem Mittel das ersehnte Spezifikum nicht gefunden hat. Außer einer allgemeinen Anregung im Sinne der unspezifischen Reiztherapie vermag sein Verfahren nichts zu leisten. Vielleicht aber war er doch auf dem richtigen Wege. Nicht unmöglich erscheint es

jedenfalls, daß auf der von ihm beschrittenen Bahn einmal das wirksame immunisierende Mittel gefunden wird.

Für die Krebsforschung waren die letzten Jahre sehr fruchtbar. Die Kenntnis der Entstehungsursache der Krebsgeschwülste ist für die Behandlung von ausschlaggebender Bedeutung. Hier schreitet die Wissenschaft rüstig fort. Schon die Japaner Yamagiwa und Tsutsui vermochten durch Teerpinselungen bei Kaninchen und weißen Mäusen echte Krebswucherungen zu erzeugen. Damit ist die Grundlage für die Erforschung der Entstehung des Krebses gewonnen, und nun kann auch die Frage der Behandlung und Bekämpfung dieser gefürchteten Erkrankung mit ganz anderer Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen werden.

Im Vordergrund des allgemeinen Interesses steht zur Zeit wohl das neue Heilmittel gegen die Zuckerkrankheit, das Insulin (vgl. auch den Aufsatz in Heft 4, S. 85, Handweiser 1924, „Zuckerkrankheit und Insulin" von Dr. H. Dekker). Im Jahre 1921 noch erklärte der ausgezeichnete Kliniker v. Norden, daß die Versuche, aus den Drüsen mit innerer Sekretion besondere Stoffe zu gewinnen, von denen man Großes für die Behandlung der Zuckerharnruhr erwarte, keinen Erfolg versprächen. Schon Anfang 1922 kamen aber die ersten therapeutischen Erfolge mit dem Insulin, das die amerikanischen Forscher Banting und Best aus der Bauchspeicheldrüse gewonnen hatten. Seitdem wurden reiche Erfahrungen über dieses Mittel in Amerika, England und auch zuletzt bei uns in Deutschland gesammelt. In großen Zügen steht das wissenschaftliche Urteil über den Wert des neuen Mittels fest. Das Insulin ist ein wasserlöslicher, von fremdem Eiweiß freier Stoff, der ohne Reizwirkung unter die Haut gespritzt werden kann, ein Stoff, der wahrscheinlich von besonderen Zellen der Bauchspeicheldrüse geliefert wird. Durch die Einbringung des Insulins in den Organismus des Zuckerkranken wird der Blutzuckergehalt schnell herabgesetzt. Die Berichte über hervorragende Heilerfolge sind allgemein bekannt[2], Besserung des Allgemeinbefindens, Hebung des Körpergewichts und vor allem Steigerung der Leistungsfähigkeit zeigen sich bald. Glänzend sind die Ergebnisse bei den schwersten Fällen, bei Koma (Bewußtlosigkeit) und beim Auftreten von Azeton im Urin. Hier gelingt es jetzt fast immer, die drohende Gefahr abzuwenden, während der Arzt bisher diesen ernsten Erscheinungen fast ganz hilflos gegenüber stand. Das Insulin bietet so eine sehr willkommene Bereicherung unseres Heilmittelschatzes. Aber es dürfen auch hier die Hoffnungen nicht übertrieben werden. Vor allem muß betont werden, daß durch das Insulin die bisherige diätetische Behandlung nicht überflüssig gemacht wird. Durch das Insulin haben wir jetzt ein Mittel, den Blutzuckerspiegel beim Kranken auf eine bestimmte Höhe einzustellen; Aufgabe der Diät bleibt es, diesen in gleicher Höhe zu halten.

An den Schluß unserer Umschau wollen wir die kurze Betrachtung einer Großtat deutscher Wissenschaft stellen, die in der breiteren Öffentlichkeit bei weitem nicht die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat, die ihr zukommt. Schon im Jahre 1906 hatte der geniale Robert Koch während seiner Expedition nach Afrika nach einem Heilmittel für die Schlafkrankheit gesucht. Das von ihm geprüfte Atoxyl erfüllte seine Erwartungen nicht. Als Ideal schwebte ihm ein Mittel vor, das die Erreger der Schlafkrankheit mit einem Schlage im Blute des Kranken vernichtete. Dieses Mittel hat die deutsche Wissenschaft jetzt in dem Heilmittel „Bayer 205" gefunden. Die Berichte, die Prof. F. K. Kleine am 9. Januar 1924 in der Berliner Medizinischen Gesellschaft gab, liefern den Beweis für die durchschlagende Heilwirkung des neuen Mittels. Prof. Kleine hat das Mittel auf seiner Expedition nach Rhodesia und dem Kongo nach allen Richtungen praktisch erprobt. Um die Tragweite dieser Entdeckung zu erfassen, muß man sich erinnern, daß in Afrika große Länderstriche dieser verheerenden Krankheit wegen völlig unbewohnbar sind. Wer die Schlafkrankheit auszurotten vermag, der hat Afrika. Im Auslande verfolgt man diese Dinge mit außerordentlichem Interesse. Es wäre zu wünschen, daß man bei uns verstünde, die hier ruhenden Möglichkeiten richtig auszunutzen.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen mit aller wünschenswerten Deutlichkeit, daß der katastrophale Ausgang des Weltkrieges und alle Not der Nachkriegszeit das Weiterblühen der deutschen Heilwissenschaft nicht verhindern konnten. Sie hat sich ihren alten hohen Rang beim internationalen Wettbewerb erhalten. Reichlich ist sie an den Fortschritten der Nachkriegszeit beteiligt, und die stürmisch vorwärtsdrängende Forschertätigkeit auf allen Gebieten der Heilkunst läßt bedeutende Entdeckungen für die nächste Zukunft erwarten.

[2] Vergl. S. 85: Dr. Dekker, Zuckerkrankheit und Insulin.

Krokodile.

Von Bruno Wittmann.

Mit 5 Bildern nach Zeichnungen des Verfassers und 1 Photographie.

Wenn auch die vorgeschichtlichen Riesensaurier nicht mehr auf unsere Tage gekommen sind, so haben wir doch auch heute noch Gelegenheit, ganz mächtige Vertreter dieser Sippe beobachten zu können. Etwa 20 verschiedene Arten der gepanzerten Echsen bevölkern gegenwärtig mit Ausnahme Europas alle Erdteile. In unserer Heimat lebten die Urwelttiere von der oberen Kreideperiode an, waren in der Tertiärzeit weit verbreitet und verschwanden mit Beginn des Pleistozäns vollständig.

Die bilderreiche Sprache des Buches Hiob schildert schon das Krokodil vortrefflich, Herodot befaßt sich eingehend mit ihm, und auch Aristoteles, Seneca, Plinius und manche andere Schriftsteller des Altertums liefern Berichte, die, wenngleich mit verschiedenen Sagen ausgeschmückt, doch der Wahrheit kaum widersprechen. In Gesners Tierbuch wird „der Crocodyl ein betrügliches, listiges, feindseliges, räuberisches Thier, und ein hefftiger feind aller anderen Thiere" genannt.

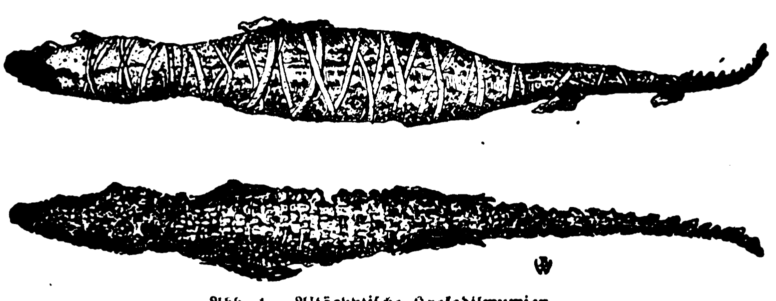


Abb. 1. Altägyptische Krokodilmumien.
(Nach Originalen im Staatsmuseum zu Wien.)

Völker, die die Gewässer ihrer Heimat mit Panzerechsen teilen müssen, nehmen in verschiedener Weise gegen sie Stellung. Von banger Furcht und ohnmächtiger Wut, bittrem Haß und schonungslosem Verfolgungstrieb, wenden sich die Gefühle zu gleichgültiger Duldung oder verirren sich über Hege und Pflege bis zur göttlichen Verehrung und Anbetung.

Neben mancherlei anderen Gründen wird angegeben, daß die große Menge der Krokodile im Nil arabischen und libyschen Räuberbanden das Überschreiten des Flusses unmöglich machte und dadurch den alten Ägyptern die Sicherheit ihres Gebietes gewährleistete. Sie seien daher stets darauf bedacht gewesen, deren Zahl zu vermehren, züchteten sie in heiligen Teichen, fütterten sie mit ausgesuchten Leckerbissen, behingen sie mit Schmuck und balsamierten die toten Tiere mit großer Sorgfalt ein, wie es die Gräber von Theben uns heute noch beweisen (Abb. 1). In weniger „frommen" Gegenden, die vielleicht eines derartigen „Grenzschutzes" nicht bedurften, schien die Furcht vor den gefräßigen Gesellen größer als die Verehrung gewesen zu sein. Dort verminderte man die Tiere nach Tunlichkeit; durch Mumifizierung der Getöteten suchte man ihnen gewissermaßen die „Mordtat" abzubitten und die eigenen religiösen Bedenken zu zerstreuen.

In der Höhle von Maabde bei Monfalut fand man größere Krokodile in pechdurchtränkte Leinentücher gehüllt, Tausende über Tausende geschichtet, während kleinere Tiere sowie Eier, zu 60 bis 80 Stück zusammengepackt, in Körben aus Palmzweigen aufbewahrt wurden. Ein mächtiger Hügel mit Menschenmumien läßt vermuten, daß man auch die Jäger und Präparatoren der „heiligen Ungeheuer" dort beisetzte.

Heute finden wir in Indien und seiner östlichen Inselwelt ähnliche Kulte. „Wischnu, dem Schöpfer und Herrn des Wassers" ist das Krokodil geweiht, und alljährlich pilgern Scharen frommer Wallfahrer zum heiligen Teich bei der Stadt Karratschi. Die Brahmanen locken die mit höchstem Kastenabzeichen bemalten Echsen ans Ufer und bieten ihnen die Opfer der Gläubigen, gemästete Ziegen, zum Fraße an. Träge kriechen die verwöhnten Ungetüme näher und nehmen „huldvollst" die Gabe von dem sich in Ehrfurcht verneigenden Priester, während der vor Wonne über die „Herablassung des Gottes" bebende Spender inbrünstige Gebete zu Wischnu emporschickt. Die Krokodile im Ganges sind es gewöhnt, sich die halbverkohlten Überreste bei Leicheneinäscherungen zu holen, und die trauernden Hinterbliebenen fördern nach Möglichkeit solche Mahlzeiten, denn es ist für sie der sicherste Beweis, daß der Verstorbene vom

Schöpfer zur ewigen Glückseligkeit geführt worden ist. Ja, religiöse Fanatiker werfen sich freiwillig den Riesentieren als Fraß vor, um eine vermeintliche Schuld zu sühnen und nicht

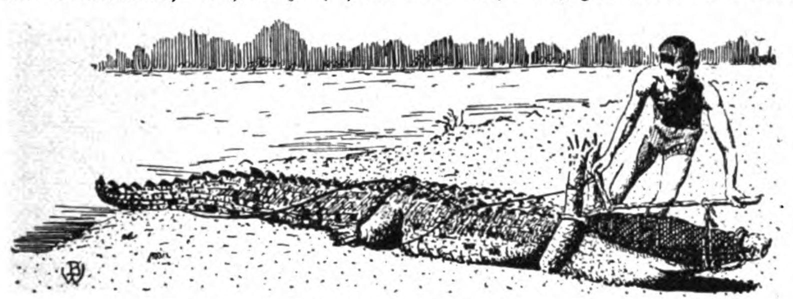


Abb. 2. Zum „Tode verurteiltes" Krokodil auf Celebes. (Nach Ch. Hose.)

einer schrecklichen Verdammnis zu verfallen. Alten gebrechlichen Eltern den „Himmel zu verdienen", ist schließlich eine verdienstvolle Kindespflicht, die leicht erfüllt ist, wenn man die armen Unglücklichen den gierigen Echsen vorwirft. Jedenfalls eine radikale Lösung der Altersversorgung!

Von unserer mittelalterlichen Rechtspflege kennen wir ganz eigenartige „Gottesurteile"; so darf es uns nicht verwundern, wenn wir sie bei primitiven Völkern noch jetzt finden, wenn wir das Krokodil als Richter und zugleich als Vollstrecker der Strafe sehen. Das glückliche Durchschwimmen eines krokodilreichen Flusses reinigt den Beschuldigten vom schwärzesten Verdacht, und hoch geehrt wird er wieder in den Kreis der Stammesgenossen aufgenommen. Überwiesene oder auf frischer Tat ertappte Missetäter können zum Zeichen einer besonderen „Gnade" den mächtigen Panzertieren zur Hinrichtung und Abbüßung ihrer Schuld übergeben werden. Geläutert und reinen Herzens ziehen sie ins Reich der guten Geister ein, während die auf andere Art zu Tode Beförderten diese verheißungsvolle Aussicht nicht haben. In Ländern, die von europäischen Staaten verwaltet werden, sind durch strenge Gesetze die argen religiösen Verirrungen entweder stark eingedämmt, in weniger grausame Bahnen gelenkt oder ganz verboten worden. Trotzdem ist ein großer Teil der alljährlichen „Unglücksfälle" auf althergebrachte Sitten und Gebräuche zurückzuführen. Um der Strafe des Machthabers zu entgehen, wird aus dem religiösen Akt ein bedauernswerter Zufall, eine unvorsichtige Nachlässigkeit oder ein räuberischer Überfall gemacht, und die Statistik verbucht die traurige Episode aufs alleinige Schuldkonto des gefährlichen Scheusales.

Und doch nehmen es selbst solche arme verblendete Naturmenschen dem Krokodil manchmal gewaltig übel, wenn es auf „eigene Faust Schicksal spielt", einen badenden Inder in die Tiefe zieht oder ein wasserschöpfendes Malaienweib heimtückisch mordet.

Mit kräftigen Angeln fängt man den Übeltäter — nicht um ihn zu töten — das wäre Sünde! In Netze und Stricke wird er verwickelt, der Rachen wird fest verschnürt, die Beine werden nach oben gebunden, und mit den freundlichsten und liebenswürdigsten Anreden und Koseworten überläßt man ihn der glühenden Tropensonne, die nach kurzer Zeit ein Henkeramt geübt hat, das die furchtsamen Hindu nicht mit unnötigen Gewissensqualen belästigt (Abb. 2).

Zu den größten Vertretern lebender Saurier gehören die 5 m langen Schnabelkrokodile oder Gaviale Indiens, die afrikanischen Panzerkrokodile und die Spitzkrokodile Amerikas, die eine Länge von 6 m erreichen, ferner die 8½ m messenden Leistenkrokodile Südasiens und endlich die madagassischen Riesenkrokodile, die gar 10 m lang werden sollen.



Abb. 3. Krokodilwächter. (Nach Specht und Kuhnert.)

Alle Krokodile vermehren sich durch Eier, die in Größe und Aussehen denen der Gänse ähneln. Das Weibchen legt binnen 2 Tagen bis zu 100 Stück. An geschützten Stellen am Ufer, niemals auf Sandbänken, scharrt es 4—5 dicht nebeneinanderliegende, ½ m tiefe Gruben und legt in jede etwa 20—25 Eier. Mit dem Schwanze werden die Löcher zugestrichen, und alle Spuren sorgfältig verwischt. Am Tage hält sich das Tier in der Nähe des Nestplatzes auf und schläft auf dem Gelege. Nach 40 Tagen sind die Jungen entwickelt und stoßen aus der geschlossenen Eihülle mehrere Meter weit hörbare, quakende Rufe aus, die an das behagliche Knarren unserer Frösche erinnern und die die Mutter aufs rascheste herbeilocken. Diese scharrt die Gruben auf und hilft den Kleinen aus dem

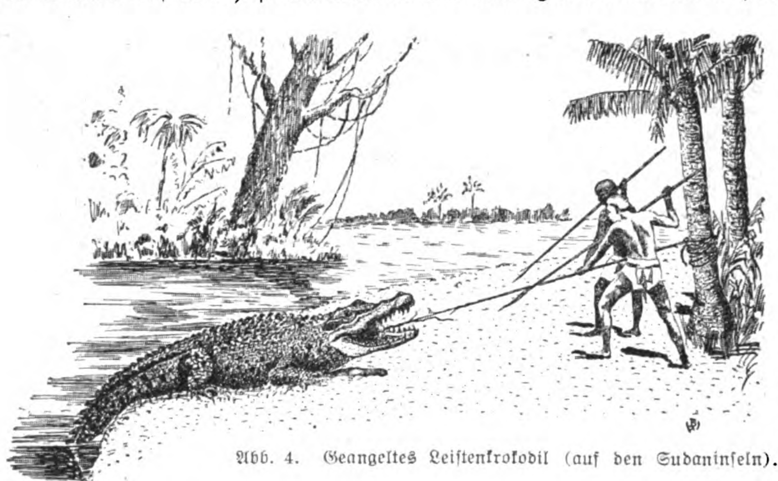


Abb. 4. Geangeltes Leistenkrokodil (auf den Sudaninseln).

lockeren, rieselnden Sande heraus. Wird die Beihilfe nicht geleistet, so ersticken die, die am tiefsten lagern. Die Jungen kriechen sogleich in kleine, rohrumstandene Lachen, in Wassergräben oder seichte Nebenarme, wo sie sich vortrefflich zu verbergen wissen. Jedes größere Krokodil, ja die eigene Mutter frißt mit Wohlbehagen die junge Brut. Diesen Gelüsten ist es auch zuzuschreiben, daß man immer nur annähernd gleichgroße Tiere beisammen trifft.

An ruhigen Ufern, stillen Strandplätzchen und auf einsamen Sandbänken liegen sie zu Dutzenden beieinander, behaglich die Sonnenwärme genießend; stundenlang ohne Bewegung, wenden sie nur selten, langsam und träge die beschattete Körperseite der Sonne zu. Den von spitzen Zähnen starrenden Rachen haben sie schnaubend und gähnend fast rechtwinklig aufgerissen. Scheinbar furchtlos picken Krokodilwächter, drosselgroße Vögelchen, Speisereste, Maden und Blutegel zwischen den mächtigen Zähnen der Krokodile hervor (Abb. 3). Doch sind sie stets auf der Hut, und die geringste Bewegung ihres riesigen Wirtes treibt die behenden Tierchen aus dem Bereiche der verderbendrohenden Kinnladen. Nur mit der schläfrigen Gleichgültigkeit der großen Echse und nicht mit vermeintlicher „Dankbarkeit für Reinigungs- und Wächterdienste“ dürfen die Vögel rechnen. Sie wissen wohl, daß im Wasser, zwischen Rohr und Schilf, das Krokodil sogar sperlingsgroße Vögel erschnappt.

Die Gewandtheit der Riesentiere in ihrem heimischen Element ist bewundernswert. Sie schwimmen, wenden und tauchen mit großer Schnelligkeit. Der flach auslaufende Schwanz gibt ein vortreffliches Ruder und wird von den gut entwickelten Schwimmhäuten der Hinterfüße wesentlich unterstützt. Mit Leichtigkeit überwinden sie die stärkste Strömung, ja sie wissen die gefährlichsten Schnellen mit vollendeter Sicherheit zu nehmen. Mit Einbruch der Dämmerung beginnt die Jagd, die während der ganzen Nacht und auch in den Morgenstunden fortgesetzt wird. Sie gilt in erster Linie den Fischen, die auch die hauptsächlichste Nahrung der Panzerechsen ausmachen, vor deren unheimlicher Freßlust nichts sicher ist. Wasserkäfer, Weichtiere, Krebse, Lurche, Schlangen — auch giftige —, Sumpf- und Wasservögel, Fischottern, alle im Wasser treibenden Kadaver, sogar ungenießbare Dinge, wie kleine Körbe, Lederschläuche u. dgl. werden von den gierigen Untieren verschlungen. Bis zu 10 cm große Kiesel nehmen sie in Unzahl auf, sie dienen zum Zerreiben der Nahrung und fördern eine reichliche Absonderung des Magensaftes. Haustiere, wie Ziegen, Esel, Pferde, Rinder und Kamele können an der Tränke von den lautlos unter Wasser anschwimmenden und pfeilschnell emporschießenden Echsen erfaßt und in die Tiefe gezogen werden.

Obwohl ihre Zähne spröde sind und gleich Glas abspringen, klappen die Echsen doch die riesigen Kinnladen mit unheimlicher Kraft zusammen und fügen fürchterliche Wunden zu; sie sind sogar imstande, ganze Gliedmaßen oder auch den Kopf eines größeren Tieres glatt abzu-

beißen. Sie vermögen mit plötzlichen, treffsicheren Schwanzschlägen unvorsichtige Menschen vom Ufer herabzuschlagen oder von flachgehenden Kanus zu stürzen. Die einmal gefaßte Beute wird so lange unter Wasser gehalten, bis das unglückliche Opfer erstickt ist. Kleinere Tiere vermag das Krokodil ganz zu verschlucken, muß dabei aber den Kopf über Wasser heben, denn der Bau von Kehlkopf und Zungenbein sowie die Faltung der Zunge hindern ein Verschlingen unter Wasser. Größere Stücke schleppt es an Land und weiß dort durch wiederholtes Schütteln, Reißen, Stoßen und Aufschlagen auch ganz harten und zähen Fraß in schluckfähige Bissen zu zerlegen.

So zudringlich und gefährlich die Krokodile in der einen Gegend werden können, so scheu und zaghaft sind sie in einer anderen. In manchen Flüssen oder Meeresarmen fischen und baden die Einheimischen in nächster Nähe der meterlangen Echsen, ohne daß eines vom andern irgendwie Kenntnis nimmt. Entferntere Gewässer müssen aber mit größter Vorsicht überquert werden; meist läßt man erst heftigen Lärm, Steinwürfe, Flintenschüsse und ähnliche „Einschüchterungsversuche" vorausgehen.

Hirten schützen ihre Pfleglinge dadurch vor der unersättlichen Gier der Panzertiere, daß sie am Ufer eigene Becken als Tränke einrichten und die Herden nie in die Nähe des tiefen Wassers lassen.

Die ungewöhnlichen Temperamentsverschiedenheiten ein und derselben Krokodilart in verschiedenen Gebieten hängen wahrscheinlich mit dem Kulturzustand der Bevölkerung, ihrer Religion, mit Waffen und Jagdverfahren, mit der Dichte der Besiedlung und schließlich auch mit den Nahrungsverhältnissen für die Echsen selbst zusammen. Allerdings gibt es auch unter ihnen, wie bei Löwen und Tigern, ausgesprochene „Menschenfresser". Sie sind eben darauf gekommen, daß dies zweibeinige, ungeschickte Ding viel leichter zu erhaschen ist als die vorsichtige Gazelle oder ein scheues Wildpferd.

Man sagt unserem vorsintflutlichen Geschöpf im Gegensatz zu seiner staunenswerten Behendigkeit und frechen Dreistigkeit, die es im nassen Element bekundet, auf dem Lande Furchtsamkeit, plumpe Ungeschicklichkeit und erbärmliche Feigheit nach. Am einsamen, ruhigen Galeriewaldufer kriecht es bedächtig und faul wie ein Salamander oft mehr als 100 Schritte vom Fluß zum gewohnten, sonnigen Schlummerplätzchen; erschreckt, läuft es hochbeinig und mit gekrümmtem Rücken eiligst dem Wasser zu und stürzt sich kopfüber in die rettende Flut.

Während der Trockenzeit ist es manchmal gezwungen, weitere Landreisen zu machen. Dann trifft man das Krokodil in Gestrüpp und Gebüsch. Den Menschen greift es hier nie an; es sucht sich vielmehr durch eilige Flucht zu retten und durch Einwühlen in dichte Schilf-, Rohr-, Grasbestände oder schlammigen Boden unsichtbar zu machen. Es läuft mit solcher Schnelligkeit, daß ein flinker Mensch es nicht einzuholen vermag; dabei erzeugt es durch Aneinanderreiben der Hautplatten ein ganz eigentümliches, rasselndes und knatterndes Geräusch. Schreitet die Hitze weiter fort, und trocknen die letzten Zufluchtsstätten aus, so bleibt ihm nichts übrig, als sich tief in den Morast einzugraben und Sommerschlaf zu halten. Ganz von harter, rissiger Erde bedeckt, fällt das Tier in eine Art Erstarrungszustand. Der Luftzutritt ist zwar gering, doch helfen die ausnehmend großen Lungensäcke über diesen Mangel hinweg.

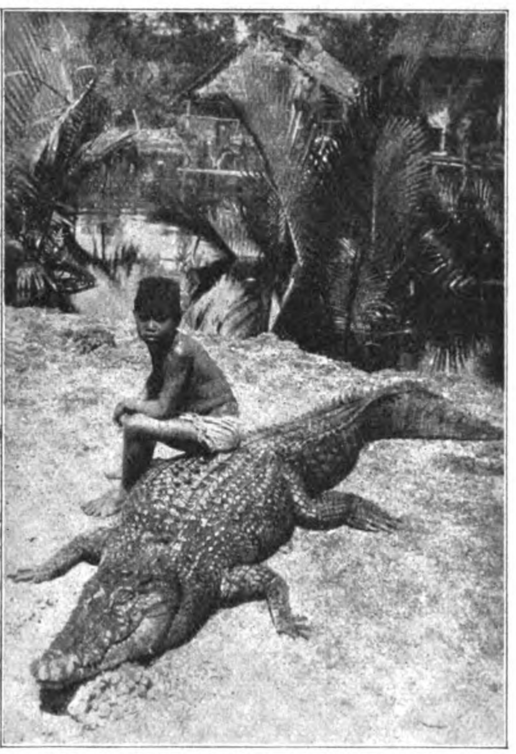


Abb. 5. Erlegtes Leistenkrokodil auf Sumatra.

Es kommt nicht selten vor, daß beim Aufstellen eines Zeltes im Erdreich verborgene Krokodile aufgescheucht werden. Ein Poltern, Wühlen und Stoßen im Boden läßt die müden Wanderer in ihrer Arbeit erschreckt innehalten, und aus der klaffenden Erde bricht das zornige Ungeheuer hervor. Es ist unglaublich, wie tief

bisweilen die Riesen unter der Schlammschichte liegen. Beim Graben nach Wasser stieß man sogar $2\frac{1}{2}$ m unter der Oberfläche noch auf ruhende Krokodile. In Nordamerika werden die Echsen nicht von Hitze und Trockenheit zur Erstarrung gezwungen; sie halten vielmehr bei größerem Kälteeinbruch einen regelrechten Winterschlaf.

Meist bewohnen sie süße Gewässer, doch scheuen sie das Brackwasser der Flußmündungen ebensowenig wie das Salzwasser der offenen See. Manche Arten, wie das Leistenkrokodil, schwimmen bei Windstille von den Delta-Niederungen weit ins Meer; traf man doch derartige Ausflügler auf hoher See, 700 Seemeilen von Java entfernt. Daß von den Sunda-Inseln stammende Tiere auf ihren Seereisen die Kokos- und Keelinginseln erreichen, ist keine Seltenheit.

Unter den Sinnen steht das scharfe Gehör an erster Stelle, und ihm dankt das Krokodil meist seine Rettung. Das Auge, im Wasser vorzüglich arbeitend, leistet auf dem Lande nur eben hinreichende Dienste, während Geruch, Geschmack und Gefühl als unentwickelt und stumpf bezeichnet werden müssen. Die Stimme jüngerer Panzerechsen gleicht einem zischenden Fauchen, ältere lassen Laute vernehmen, die dumpfem Gebrüll ähneln, aber nur bei größter Aufregung erzeugt werden, wogegen als Schmerzenslaut ein tief gutturales Gemurre hörbar wird. Krokodile werden sehr alt und können mehrere Menschengeschlechter überleben.

So unbezwingbar auch diese Riesen für alle anderen Tiere erscheinen, sie werden doch von mancherlei Feinden verfolgt. Verschiedenartige Parasiten (Egel, Würmer und Maden) stören ihre behagliche Ruhe. Die Eier sind den Diebsgelüsten kleiner Räuber ausgesetzt, und die Jungtiere fallen in großer Anzahl den gierigen Schnäbeln von Sumpfvögeln und Rabengeiern zum Opfer. Daß der Ichneumon ein ausgesprochener Feind unserer Saurier ist und mit Vorliebe deren Gelege plündert, ist nach neueren Forschungen ebenso zweifelhaft wie die alte Sage, nach der er schlafenden Tieren durch den aufgesperrten Rachen schlüpfe und das Herz abfresse.

Sein ärgster Feind ist unstreitbar der Mensch. Muß er doch in Ländern, wo die Naturwesen gewaltig und furchtbar erscheinen, beständig gegen lauernde Gefahren gerüstet sein. Unerschrockenheit und Geistesgegenwart sind seine steten Begleiter, und sie allein werden gegebenenfalls seine Lebensretter. Reisende erzählten, daß von Krokodilen erfaßte Indianer sich retten können, wenn sie dem Tiere mit Macht die Finger in die Augen drücken. Sanftes Streichen an der Unterseite soll den Echsen Wohlbehagen bereiten, und kühne Taucher vermögen auf diese Art, angeblich ohne Gefahr, die in Fischnetze verwickelten Ungetüme auszulösen.

Die Jagd auf Panzerechsen wird verschieden betrieben. Die alten Völker bedienten sich einer mit Schweinefleisch beköderten Angel, zogen den angehakten Koloß ans Land, warfen ihm Schlamm in die Augen und töteten ihn in aller Gemächlichkeit mit Pfeilen und Speeren. Noch heute ist ein ähnliches Verfahren auf den Sundainseln üblich. Als Angelleine verwendet man zähe Lianen, die dem fürchterlichen Gebiß des wütenden Tieres standhalten. Lanzenstiche in Rachen- und Augenhöhle bereiten ihm ein rasches Ende (Abb. 4). Auf Madagaskar benützt man (nach Voeltzkow) eine mit einem Köder versehene und durch ein Holz ausgebreitet erhaltene Schlinge, die sich, wenn das Krokodil nach dem Bissen schnappt und dadurch das Holz herauswirft, um Ober- oder Unterkiefer festlegt.

In anderen Gegenden harpuniert man die Echsen. Ein an der Harpunenleine befestigter Schwimmer zeigt den Aufenthaltsort des gejagten Tieres an. Durch ununterbrochene Verfolgung ermattet man das Krokodil so lange, bis es herangezogen und mit einem scharfen Eisen durch Zerteilung des Rückenmarkstranges getötet werden kann.

Der Fang mit Netzen wird seltener angewandt, weil die ungebärdigen Reptile an den Fanggeräten zu viel Schaden anrichten. Bei der Jagd mit der Büchse kann der Schütze nur dann auf gute Wirkung seiner Kugel hoffen, wenn sie in den Rachen, das Auge oder die Achselhöhle trifft. Die Lebenszähigkeit der gepanzerten Riesen ist außerordentlich groß; selbst tödlich verwundete Tiere erreichen oft noch das tiefe Wasser und sind für den Jäger verloren, weil sie weit abtreiben und von ihren Artgenossen binnen kurzer Zeit zerrissen und gefressen werden. Tiere, denen die Kugel durch das Gehirn geht, peitschen rasend die Wasserfläche, schießen hin und her, verfallen in krampfhafte Zuckungen, stoßen bei weit aufgerissenem Rachen ihre unheimlichen Schmerzensschreie aus und versinken in die blut- und schaumbenetzte Flut. Schrotschüsse haben sich meist wirkungsvoller erwiesen und verhelfen sicherer zur erwünschten Beute. Der erfahrene Jäger sucht die Echse auf dem Lande zu überraschen und so sicher zu treffen, daß sie nicht mehr ins Wasser zurückgleiten kann (Abb. 5).

Erlegte jüngere Tiere liefern zartes, weiches und sehr wohlschmeckendes Fleisch, das bei Indianern, Negern, den verschiedenen Insulanern

und auch bei manchem zivilisierten Menschen sehr beliebt ist. Der Körper älterer Krokodile ist dagegen von einem solch betäubenden Moschusgeruch durchzogen, daß der Magen eines Weißen sich gegen eine derartige Mahlzeit energisch zur Wehr setzt. Der Duft entstammt je zwei Drüsen, die sich in der Umgebung der Kloake und an der Kinnlade befinden und mit der Geschlechtstätigkeit der Reptile zusammenhängen. Der Drüseninhalt ist sehr begehrt und gibt der schwarzen, gelben und roten Weiblichkeit ersehnte Wohlgerüche. Fett, Blut und die aus der Haut gewonnene Asche dient als Arznei. Gewisse Teile der Echse aber sollen Männern nie erlahmende Kräfte verschaffen. Die vortreffliche Verwendbarkeit der gegerbten Haut zeigt uns die Auslage jedes größeren Lederwarengeschäftes. Noch nicht genug all dieser Auswertung eines bald gefürchteten, bald verehrten und angebeteten Tieres, erfand unser spottender Volkswitz auch noch — Krokodilstränen.

Ornithologische Beobachtungen aus dem Winter 1923/24.

Von Prof. Fritz Braun.

Seltsam, wie mitunter der Zufall spielt! Eben trug ich mich mit dem Gedanken, einen kurzen Bericht über die Erfahrungen niederzuschreiben, die ich heuer mit den Wintervögeln machte, da kam mir noch im letzten Augenblick ein Rotkehlchen (Erithacus rubeculus L.) zugeflogen.

Schon als Schulknabe erbaute ich mich an der Erzählung, die uns davon meldet, wie ein Rotkehlchen im harten Winter die Gastfreundschaft eines Landmannes in Anspruch nahm, und später überdachte ich wieder und wieder ähnliche Angaben in dem biologischen Schrifttum, ohne doch über die ursächlichen Zusammenhänge dieser Dinge recht zur Klarheit gelangen zu können. Da wurde ich nun selber Zeuge eines solchen Vorgangs, und seitdem vermag ich mir so manches zurechtzulegen, worüber ich mir vorher nur ergebnislos den Kopf zerbrach. Am ratsamsten ist es wohl, daß ich den Vorgang erst einmal genau erzähle.

Als ich am 2. März 1924 mittags nach Hause kam, empfing mich das Hausmädchen mit der Mitteilung, im Flur fliege ein Vogel herum. Da glaubte ich, es handle sich um einen Ausreißer, der aus meiner Vogelstube entwischt sei, und rüstete mich sogleich, den Flüchtling einzufangen. Doch zu meinem Erstaunen sah ich, daß es ein nicht zu meiner lebenden Sammlung gehöriges Rotkehlchen war. Ohne sonderliche Erregung zu zeigen, flog es vom Gasmesser auf die Flurgarderobe und von da auf einen Bücherschrank.

Nun faßte auch das Mädchen den Vogel genauer ins Auge und berichtete mir, dieser Vogel habe schon lange in unseren Kellerräumen gehaust, in die er durch eine zerbrochene Fensterscheibe gelangen konnte. Von dort hatte er offenbar durch das Treppenhaus den Weg zu unserer Diele gefunden. Für längeren Aufenthalt in dem unsauberen Keller zeugte schon das Gefieder des Gastes, das so verräuchert aussah, wie es sonst nur die Hausspatzen bei gutem Willen fertig bringen, so daß ich mir noch immer kein Urteil zutraue, ob ich es mit einem Männchen oder mit einem Weibchen zu tun habe, wenn ich auch das erste für wahrscheinlich halte.

Als ich die Stubentür offenließ, kam das Rotkehlchen sogleich ins Zimmer geflogen und naschte dort an Kekskrumen, die mein Töchterchen verstreut hatte. Dabei zeigte es gar keine Scheu, sondern benahm sich fast ebenso, wie ich das von zahmen Rotkehlchen gewohnt bin, denen ich einmal den freien Flug im Zimmer vergönnte.

Selbst wenn ich ihm näher kam, dachte es gar nicht daran, gegen die Scheiben zu toben, sondern suchte mir zumeist dadurch auszuweichen, daß es unter eine Bettstelle oder einen Schrank hüpfte. Dabei machte es, wohlverstanden, den Eindruck eines völlig gesunden, flinken und lebensfrischen Vogels, so daß es ganz ausgeschlossen ist, diese Vertrautheit auf jene lässige Müdigkeit zurückzuführen, die wir so oft an frisch gefangenen Vögeln entdecken. Von der Schärfe seiner gesunden Sinne zeugte der Umstand, daß es, auf der Gardinenstange der recht hohen Stube sitzend, sofort ein paar Ameisenpuppen wahrnahm, die ich auf den Fußboden streute, und sich diese Leckerbissen eilends zu Gemüte führte.

Aus Gründen der Sauberkeit fing ich das Rotkehlchen ein, als es gerade hinter dem Fenstervorhang saß, indem ich es zwischen die Tuchfalten und die Glasscheibe brachte, und steckte es in einen kleinen Behälter. Dieser war aber nicht so, wie er zur Eingewöhnung von Frischfängen nötig ist. Es war ein einfacher Drahtkäfig, in dem vordem ein Leinfink gesteckt hatte, der nun in einen Flugkäfig wandern mußte. Da sich aber das Rotkehlchen in der Stube so vertraut benommen hatte, dachte ich, es würde mit diesem Gelaß schon vorliebnehmen. Aber ehe ich noch

den Rücken kehrte, steckte auch schon sein Kopf zwischen den Drahtsprossen. Laut schreiend suchte sich der Vogel hinauszuzwängen, so ungestüm mit den Flügeln schlagend, daß ein paar Schwungfedern umherflogen. Mir blieb nichts anderes übrig, als ihm den Freiflug in der Vogelstube zu vergönnen, wo er schon nach wenigen Minuten, kaum einen Meter von mir entfernt, zerdrückte Hanfkörner von der Tischplatte auflas.

Nunmehr machte ich mir von den Rotkehlchen, die zur Winterszeit der Bauern Gastlichkeit in Anspruch nehmen, eine ganz andere Vorstellung als vordem. Es sind sicherlich nicht solche Vögel, die schnurstracks vom bebuschten Hohlweg aus dem freien Wald dahergeflogen kommen, sondern solche, die vorher schon in Stall und Scheune, in Schuppen und Keller halbe Troglodyten (Höhlenbewohner) wurden und auf Wegen, die sie schon seit Tagen und Wochen verfolgten, zufällig in ein bewohntes Gemach hineingerieten. Da der Anblick des Menschen in ihnen niemals eine besonders starke Neigung zur Flucht auslöste, benehmen sie sich auch in ihrer neuen Umgebung gar nicht auffällig scheu, sondern gehen dort so ruhig auf die Nahrungssuche, als wenn sie schon wer weiß wie lange da zu Hause wären. Sobald man sie aber in einen engen Käfig stecken will, sieht man augenblicklich, daß es sich um Vögel mit durchaus ungebrochenem Freiheitsgefühl handelt, die in dem kleinen Käfig ebenso schwer einzugewöhnen sind wie solche Artgenossen, die am weltfernen Waldrain in die Sprenkel gerieten.

Auffallenderweise berichtete man in der Literatur wiederholt von solchen Rotkehlchen, die mehrere Jahre nacheinander ins Zimmer geflogen kamen, obgleich sie im Lenz regelmäßig auf und davon gingen. Wir sehen daran, wie diese Vögel, sofern sie überwintern wollen, bei Beginn der rauhen Jahreszeit den menschlichen Wohnstätten zustreben und in ähnlicher Weise wie die Zaunkönige (Troglodytes troglodytes L.) zu Bewohnern der Gehöfte werden. Unter solchen Umständen wäre es eher zu verwundern, wenn der Vogel in der gleichen Lebenslage, unter der Einwirkung derselben Eindrücke, nicht dieselben Stätten aufsuchte, an denen er im Vorjahr heimisch wurde. Als ein zahmer Vogel ist er deshalb nur bedingungsweise zu bezeichnen, etwa in gleicher Art wie die Rauchschwalbe (Hirundo rustica L.), die auf der Diele des Landhauses ihr Nest baut. Wäre das Rotkehlchen, das mir eben zuflog, nicht schon seit Wochen in Schuppen und Kellern zum „Höhlenbewohner" geworden, so hätte es den furchtbaren Wintertagen, die über uns kamen, sicherlich nicht trotzen können. Sehe ich in der nächsten Zeit in Danzigs Vorstädten andere Rotkehlchen, so werde ich stets von vornherein zu dem Glauben neigen, in ihnen ähnliche Stall- und Kellerbewohner zu erblicken.

Sogar die Nordländer haben es im letzten Winter bei uns bitter schwer gehabt, sich durchzuschlagen; fanden sie doch in Nordostdeutschland Schneemengen, die denen in ihrer Heimat kaum etwas nachgaben. Jedenfalls sind viele, viele Flüge nordischer Finkenvögel bei uns vollkommen aufgelöst und zersprengt worden. Immer wieder sah ich in den Vorstadtgärten einzelne Bergfinken (Fringilla montifringilla L.) und Birkenzeisige (Acanthis linaria L.), was doch den Gepflogenheiten dieser Arten so gar nicht entspricht. Neulich flog auf dem Müllabladeplatz hinter unserem Park auch eine einzelne Wacholderdrossel (Turdus pilaris L.) vor mir auf und strebte dem nahen Walde zu. Andere Arten, wie die Großen Gimpel (Pyrrhula pyrrhula L.) haben sich dagegen, wohl ohne sonderliche Einbuße an Zahl, ziemlich gleichmäßig über das Gelände verteilt.

Größere Flüge von Staren (Sturnus vulgaris L.) sah ich in dem eigentlichen Winter dreimal, und zwar merkwürdigerweise bei völlig gleicher Wetterlage an derselben Örtlichkeit. Alle drei Male begegnete ich ihnen gerade am Vorabend des Tages, an dem mächtige Niederschläge einsetzten. Ich möchte annehmen, daß es sich immer um dieselben Vögel handelte. Demnach hätten sie die Wintersnot leidlich überstanden, ganz anders als die Buchfinken (Fringilla coelebs L.), deren Flüge völlig aufgerieben worden sind, so daß sich im Februar nur noch einzelne Männchen sehen ließen, die sich an Stätten gebunden hatten, wo ihnen der Tisch eigens gedeckt war.

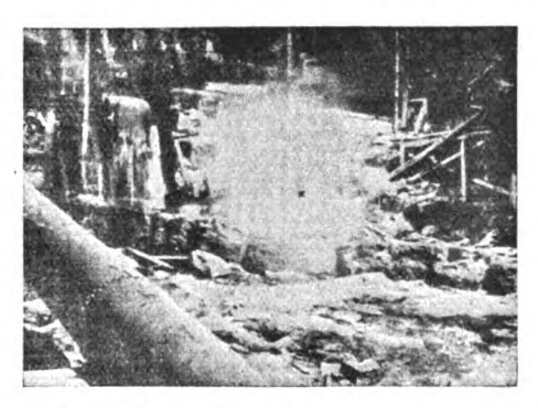
Alles in allem haben mich die Wahrnehmungen dieses Winters von der Annahme gründlich geheilt, die Vögel vermöchten sich auf die Witterung der kommenden Zeit einzustellen und, südwärts wandernd oder in der Nähe der Brutstätte zurückbleibend, gerade den zweckmäßigen Entschluß zu fassen. Trotz der Jahre 1888 und 1917 habe ich keinen Winter erlebt, der den Wintergästen so furchtbare Not bereitete wie der letzte, und dennoch wagten es niemals soviel Vögel wie gerade jetzt, den Kampf mit den Frostriesen und Frau Holles Dienerinnen aufzunehmen. Ich traue mir zwar nicht zu, irgendwie den Prozentsatz zu bestimmen, der bei den einzelnen Arten allen Unbilden zum Trotz am Leben blieb, bin mir aber darüber völlig klar, daß er fast bei allen, etwa mit Ausnahme der Stare und Haubenlerchen, betrübend klein sein dürfte.

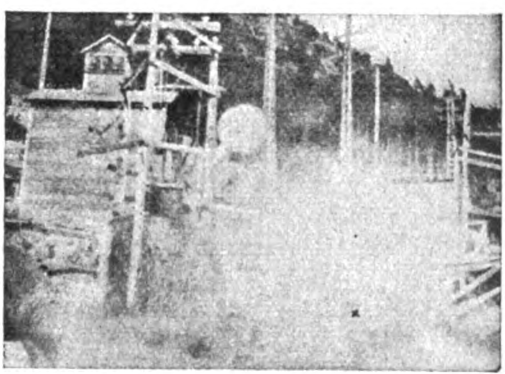
Kugelblitze.

Von Hermann Radestock.

Die Kugelblitze oder — richtiger und besser — die Blitzkugeln sind zwar viel seltener als die Linienblitze, aber auch viel lehrreicher und zugänglicher für die Erforschung der so grundverschiedenen und oft rätselhaften elektrischen Entladungen, von den stillen, oft kaum wahrnehmbaren Lichtbüscheln der St. Elmsfeuer bis zum grellen und gewaltig donnernden Zickzackblitz. Die großen Behälter der Luftelektrizität sind die Wolken. Wie sehr und wie stark wechselnd sie geladen sein können, ohne daß es zur Entladung kommt, zeigen die Versuche von Letzmann und A. von Hirschheydt an einem Voltmeter für hohe Spannung, das mit mehreren Arten von hoch über dem Boden angebrachten Kollektoren ausgestattet ist. Am 2. September 1914 während eines starken Platzregens zeigte z. B. das Elektrometer 5000 Volt, das Elektroskop fortwährend gewaltige Ausschläge ohne Blitz und Donner. Nur im Apparat sah man das feurige Band eines dicken Funkenstroms, während der ganze metallene Behälter laut prasselnd und pfeifend zahlreiche elektrische Lichtbüschel ausstrahlte. Auch der Kugelblitz stammt aus stark mit Elektrizität geladenen Wolken und löst sich stets ohne eigentlichen Donner und nur zuweilen unter explosionsartigem Knall meist dicht über dem Erdboden auf. Eine kleine Auslese gut und zuverlässig beobachteter Kugelblitze wird am besten das Wesen dieser Blitzart erläutern.

Am 14. Februar 1921 sah Frau Decker nachts zwischen 10½ und 11 Uhr während eines sehr heftigen Gewitters auf der Heimfahrt von ihrem Wagen aus auf der Landstraße Elbing-Vogelsang plötzlich wie hingezaubert eine etwa vollmondgroße, blauflammende Kugel, die im Nu verschwand, und etwa 5 Minuten später eine ebensolche Kugel dicht über dem Gasthaus Waldschlößchen. Dessen Pächterin, Frau Topler, betont auch die himmelblaue Färbung der großen Kugel, deren Inneres sich im Lichte bewegte. Die kleinere Kugel war mehr weißblau. Beide erloschen ohne hörbaren Knall. Die Linienblitze des niedergehenden regenlosen Gewitters waren auffallend lang, fehlten aber während der Erscheinungsdauer des Kugelblitzes. — Etwas anders benahmen sich die Blitzkugeln, die Rittergutsbesitzer Reich am Himmelfahrtstage 1890 abends 8 Uhr vom Wagen aus auf einem beiderseits von Drahtzäunen eingefaßten Landweg beobachtete. Bei bezogenem, aber gewitterlosem Himmel sah Herr Reich an den beiden Drahtzäunen zwei kindskopfgroße Feuerballen, so hell wie Feuerwerksschwärmer. Viele Funken sprangen von ihnen nach den Wagenachsen über, und je schneller nun der Wagen mit den scheu gewordenen Pferden dahinraste, desto schneller liefen auch die Feuerkugeln, bis der Drahtzaun





Lichterscheinungen, die bei Kurzschluß eines Generators entstanden sind. × Kurzschlußstelle. (Aus Dr. Brand, Der Kugelblitz, Henri Grand, Hamburg.)

zu Ende ging; dort erloschen sie knisternd, aber ohne Explosion. — Fast wie ein lebendes Wesen betrug sich ein Kugelblitz, den Kaufmann Babinski wie folgt beschreibt: „Bei einem heftigen Nachmittagsgewitter traf ein kalter Schlag unser Gartenrestaurant bei Königsberg i. Pr. Gleich darauf erschien am Eingang der Küchentüre in Kopfhöhe eine rotschillernde, rotierende Kugel von etwa 40 cm Durchmesser. Die Tür auf der andern Seite der Küche stand offen; es war also heftige Zugluft. Und nun konnte man beobachten, wie die Kugel immer rotierend

an vielen Menschen vorbei, ohne irgendwie zu schaden, durch diese Tür den Hausflur erreichte, die elektrische Klingelleitung emporstieg, dann, wohl durch den Luftzug nach unten gedrückt, durch die offene Hoftür die elektrische Leitung entlang nach dem Stall wanderte, wo sie mit heftigem Knall über der Stalltüre zerplatzte." — Verhältnismäßig oft sind Kugelblitze in Frankreich beobachtet worden. So von Sestier in Marseille, wo sieben Personen nahe zusammen im Salon saßen, als sie während eines heftigen Gewitters den Blitz in Gestalt einer etwa tellergroßen Kugel erscheinen sahen. Die Kugel bewegte sich auf ein junges 18jähriges Mädchen zu, das vor Schrecken auf die Knie gefallen war, berührte es an den Füßen, prallte dann bis zur Zimmerdecke zurück und bewegte sich so ziemlich regelmäßig drei- oder viermal auf und ab, indem sie abwechselnd die Zimmerdecke und die Füße des jungen Mädchens traf, das während dieser Zeit jedoch nur einen leichten Krampf in den Beinen empfand. Die Zeugen dieser Erscheinung erlitten keinen Schaden. Die Feuerkugel verschwand durch das Schlüsselloch! — Noch romantischer klingt eine durch die Akademie der Wissenschaften in Paris beglaubigte Schilderung. Dort schlug der Blitz in ein Haus der Straße St. Jacques bei der Kirche Val-de-Grâce ein. Im dritten Stock dieses Hauses saß ein Schneidermeister nach der Mahlzeit am Tische. Nach einem sehr starken Blitzschlag, jedoch nicht unmittelbar darauf, sah er plötzlich, wie der mit Papier beklebte Rahmen, der den Kamin verschloß, herabschoß, als wäre er durch einen heftigen Windstoß umgestoßen, und wie dann eine Feuerkugel in der Größe eines Kindskopfes ganz langsam daraus hervorkam und in geringer Höhe über den Ziegelsteinen des Fußbodens durch das Zimmer wandelte. Sie war glänzend und leuchtend, aber nicht wärmend, und näherte sich den Füßen des Schneiders wie eine junge Katze, um sich anscheinend an ihnen zu reiben. Der Mann zog die Füße zurück, blieb aber zunächst sitzen, da die Kugel immer in der Mitte des Zimmers herumturnte, ohne ihn zu berühren. Plötzlich erhob sich jedoch die Kugel 1 m hoch, verlängerte sich etwas und richtete sich schief gegen ein mit Papier überklebtes Loch über dem Kamin, das im Winter zur Aufnahme des Ofenrohres diente. Der Kugelblitz schälte das Papier sauber, ohne es zu verletzen, ab und stieg im Kamin empor. Erst als er den ganzen Schornstein — anscheinend sehr langsam — durchlaufen hatte, explodierte er mit starkem Getöse, wobei der Schornsteinkopf in Trümmer ging.

Die Kugelblitze sind, wie gesagt, selten, aber nach den Feststellungen von Dr. Walther Brand in Marburg a. d. Lahn[1] verhältnismäßig oft bei Wintergewittern mit Schnee oder Hagel zu beobachten. Durch viele Berichte wird ferner die Vermutung bestätigt, daß die Blitzkugel fast regelmäßig den von einem gewöhnlichen Linienblitz erzeugten Luftkanal als Weg benützt. Das tut ja auch oft ein Linienblitz nach dem andern. In einem solchen Falle, und zwar am 16. August 1917 zu Jambol in Bulgarien, wurde jedoch beobachtet, wie kurze Zeit nach dem Anfangsblitz aus dessen Entladungsrinne dicht unter der Wolkendecke eine kugelförmige Leuchtmasse hervortrat, die sich mit geringer Geschwindigkeit zur Erde bewegte. Der Vorgang wiederholte sich verschiedene Male, sodaß keine Augentäuschung vorliegt. In bezug auf den Inhalt der Blitzkugel erlauben die bisher vorliegenden Berichte nur Vermutungen. Schon das unverkennbare Überwiegen der roten Färbung legt einen Vergleich mit der roten Farbe der Meteore nahe, die durch das Glühen des Stickstoffes in den unteren Luftschichten, der sogen. Stickstoffsphäre, hervorgerufen wird. Dies wird bestätigt durch den bei der Explosion freiwerdenden Rauch und durch den Geruch. Gewöhnlich sprechen die Beobachter von Schwefel-, Knoblauch- oder Ozongeruch; der eine, dem kurz darauf zum Vergleichen eine mit Luft verdünnte Menge Stickstoff-Tetroxyd zum Riechen gegeben wurde, war sogar vollständig davon überzeugt, daß das Gas der Blitzkugel genau die gleiche Farbe und denselben Geruch gehabt habe.

Aus den erwähnten Beobachtungen und vielen anderen Berichten geht hervor, daß der Kugelblitz verhältnismäßig ungefährlich, wenn nicht überhaupt harmlos ist. Wiederholt kam es vor, daß die Kugel sich besonders bei weiblichen Personen ihren Weg zwischen Kleidung und Körper suchte, ohne ernstlich zu schaden. Der Luftweg wird meistens bevorzugt, und selbst gute Elektrizitätsleiter werden, wenn er frei ist, oft verschmäht. Es ist also ganz ähnlich wie bei den Tesla-Strömen, die ja auch gerade die guten Leiter wegen der hohen elektrischen Ladung meiden. Daher kommt der Kugelblitz so bequem durch nur wenig geöffnete Fenster und Türen, durch schmale Ritzen und Spalten, ja selbst durch Schlüssellöcher. Er bevorzugt Schornsteine, besonders wenn er dort jonisierte Flammengase vorfindet. Daher tanzt er im Zimmer umher und kommt dabei den Wänden, der Decke und

[1] Der Kugelblitz. 170 S., ℳ 5.—, Verlag von Henri Grand, Hamburg.

dem Boden meist nur bis auf einen Meter nahe. Daher sind auch die meisten Kugelblitze, wie Dr. Brand folgert, überhaupt freischwebend. „Geschlossene Räume, die auf irgendeinem Luftwege zugänglich sind, üben offenbar eine besondere Anziehungskraft auf den Kugelblitz aus. Nachdem er aber darin ein oder mehrere Male seine Runde gemacht hat, scheint das Zimmer seine Anziehungskraft verloren zu haben, ja es ist sogar vielfach eine Abstoßung erkennbar, da der Kugelblitz sehr häufig auf demselben Wege, zuweilen aber auch auf einem andern, wieder hinauswandert. Vielleicht ist die Ursache eine erfolgte Änderung des elektrischen Zustandes der Innenluft."

Bei dem hohen Stande der Elektrotechnik darf es nicht Wunder nehmen, daß man das Wesen der Kugelblitze durch Versuche zu klären strebte. Besonders beachtenswert sind hier die Versuche von Professor Töpler an Funkenströmen mit Dauerentladung. Diese tritt ein, wenn im Schlagraum zwischen zwei Elektroden ein nahezu andauernder Zustand herrscht; man kann dann die verschiedensten Formen elektrischer Entladung beobachten: Die dunkle Entladung, die Glimmentladung, das Büschellicht, den Büschellichtbogen und den Flammenbogen in ihren gegenseitigen Beziehungen. Wohl hat sich bei diesen Versuchen manche Ähnlichkeit mit den Kugelblitzen ergeben, aber manches bleibt noch unerklärt, besonders der Umstand, daß bei Töpler die Blitzkugel nur an bestimmten Punkten des Entladungskanals entsteht. Es fehlt eben noch die Mitwirkung von Luftgasen, von Ozon oder Oxyden des Stickstoffes. Äußerst wertvoll wäre es daher, wenn es einmal durch einen glücklichen Zufall gelänge, den natürlichen Kugelblitz spektroskopisch zu untersuchen: Das durch die Spektralanalyse gewonnene Farbenband würde rasch und unzweideutig die richtige Lösung bringen. Aber bisher war bei der Seltenheit von Kugelblitzen nie ein Apparat zur Stelle, nicht einmal eine photographische Kamera. Dagegen ist es dem norwegischen Ingenieur A. Nielsen geglückt, zwei Aufnahmen von Erscheinungen zu machen, die ganz den beschriebenen Beobachtungen bei Kugelblitzen entsprechen. Auf dem ersten Bild sieht man eine große leuchtende Luftmasse, von deren Unterseite sich eine leuchtende Kugel absondert, die, wie das zweite Bild zeigt, in die Höhe steigt. Diese künstlichen Kugelblitze zeigten sich bei Prüfung eines 12000 Volt liefernden Generators, der stark belastet und mit einem Wasserwiderstand nebst parallel geschaltetem Kurzschlußapparat verbunden wurde. Beim Eintritt des Stromes wurden dann von der Kurzschlußstelle die aufgenommenen Blitzkugeln herausgeschleudert.

Die Heidschnuckenherden im Naturschutzpark der Lüneburger Heide.

Von Pastor Wilhelm Bode.

Wer vom Bahnhof Döhle aus dem Mittelpunkt des großen Naturschutzgebietes bei Wilsede in der Lüneburger Heide zustrebt, der durchwandert auf diesem Wege gleich eine der schönsten und kennzeichnendsten Heidelandschaften. Ich kenne keine Landschaftsform, die so wohltätig auf das menschliche Gemüt einwirkt, ihm so tiefen Frieden und so süße Beruhigung bringt wie die Heide, trotz oder vielleicht gerade wegen ihrer schwermütigen Einförmigkeit. Weithin schweift das Auge über endlose Heideflächen, die am Horizonte von Wäldern begrenzt werden und aus denen die düsteren Gestalten riesiger Wacholder so beherrschend hervorstechen. Weit und breit kein Lebewesen, außer der wie eine tönende Rakete zum Himmel emporsteigenden Lerche oder dem Baumpieper, der von einer Legföhre aufsteigt, in der Luft einen Halbkreis beschreibt und zwitschernd und trillernd zu seinem Ausgangspunkt zurückkehrt.

Da auf einmal gewahren wir in der Ferne scheinbar lebende Findlinge, und beim Näherkommen erblicken wir eine stattliche Heidschnuckenherde, die von einem alten, verwitterten Schäfer und seinem klugen Hunde betreut wird. Rasch ziehen diese flinken Schafe über die Weidefläche, hier und da ein besonders leckeres Pflänzchen sich abrupfend.

Auf Befragen erfährt man, daß die Herde sowie alles umliegende Gebiet dem Verein Naturschutzpark (Sitz Stuttgart) gehört, der es sich zur Aufgabe gemacht hat, ein stattliches Stück der Heide in seiner ursprünglichen Schönheit und Unberührtheit zu erhalten. Da in diesem Gebiet alles dem Walten der freien Natur überlassen bleiben soll, treibt der Verein auf seinen Be-

sitzungen natürlich keine Landwirtschaft, oder doch nur insoweit, als sie für den Unterhalt der Schutzbeamten und ihrer Familien nötig ist. Eine Ausnahme macht man nur bei der Heidschnuckenzucht, und das hat seine guten Gründe. Es hat ja in dieser schweren Zeit, die die größtmögliche landwirtschaftliche Ausnutzung von Grund und Boden verlangt, natürlich nicht an Vorwürfen gegen den Verein gefehlt, weil er angeblich ein Areal von vielen tausend Morgen der Landwirtschaft entzieht, das sonst für die Ernährung des deutschen Volkes nutzbar gemacht werden könnte. Diese auch in der Öffentlichkeit oft erhobenen Vorwürfe gehen aber in der Regel von Leuten aus, die dabei im Trüben fischen oder Grundstückspekulationen machen möchten. Und überdies sind sie sicherlich ohne alle Berechtigung. Der Boden im Vereinsgebiet ist durchweg so ärmlich, daß er selbst mit großen Kosten kaum für den Anbau von Körnerfrüchten oder dergl. ausgenutzt werden könnte. Es ist eben Heide, und zwar sandige, trockene Heide, die bestenfalls als Schafweide dienen kann. In dieser Beziehung tut also auch der Verein seine Pflicht und hat dadurch weiteren Vorwürfen der genannten Art von vornherein die Spitze abgebrochen. Er besitzt heute bereits drei große Schafherden im Gebiet, deren Betreuung drei Schäferfamilien gutes Auskommen ermöglicht. Jeder Kenner der Heide, jeder denkende Sozialpolitiker und jeder einsichtige Landwirt weiß ja, daß die Heide am besten durch Schafzucht landwirtschaftlich ausgenutzt werden kann, da eigentlicher Ackerbau immer ertraglos bleiben würde. Der Verein gedenkt deshalb, seine Schafzucht noch weiter auszubauen, zumal die Erfahrung bereits gezeigt hat, daß nicht nur der Verein selbst dabei ein gutes Geschäft macht, was wiederum seinen idealen Bestrebungen zustatten kommt, sondern daß diese Schafzucht Wohltaten für die angrenzende Bevölkerung mit sich bringt. Auf der letzten Herbstauktion des Vereins für Schlachtschafe drängten sich die Käufer förmlich, zumal die Bestimmung getroffen war, daß jeder Käufer nur ein Schaf erwerben dürfe; Händler und Gastwirte waren vom Mitbieten überhaupt ausgeschlossen. Jedes Mutterschaf liefert überdies jährlich 2 Pfund Wolle. Ferner werden an zoologische Gärten und Tierliebhaber öfters auch lebende Heidschnucken abgegeben.

Heidschnucken im Totengrund.

Es handelt sich bei diesen Schafen um die sogen. Schnucken, eine kleine, kluge und lebhafte, dabei sehr wetterfeste Schafrasse, die von jeher in den Heidegegenden ansässig war. Das Haar ist zwar grob, aber um so dauerhafter; das Fleisch, das fast gar keinen Hammelgeschmack hat und mehr an Rehwildbret erinnert, ist äußerst angenehm. Gerade der Umstand, daß diese Schnucken fast ihr ganzes Leben auf freier Weide verbringen, mag — im Verein mit der würzigen Heideäsung — besonders dazu beitragen. — Dann läßt sich nicht leugnen, daß die munteren Schnukkenherden sehr viel zur Belebung des Heidebildes beitragen und gewissermaßen untrennbar mit dieser eigenartigen Landschaft verwachsen sind. Heide ohne Schnuckenherden ist ja fast undenkbar. So erfüllen die Schnuckenherden des Vereins auch eine nicht unwichtige ästhetische Aufgabe. Und noch höher ist ihre unmittelbare praktische Bedeutung für das Fortbestehen der Heide selbst. Würde man die Lüneburger Heide unter den heutigen Verhältnissen ohne Schnuckenherden sich selbst überlassen, so würde sie sich in wenigen Jahrzehnten in einen einzigen großen Kiefernwald verwandeln. Da der Samenanflug aus den ausgedehnten Forsten der Nachbarschaft äußerst

stark ist, so schießen allenthalben auf natürlichem Wege junge Kiefern empor. Diese werden aber von den Schafen verbissen, und so wird der Heide ihr eigentlicher Charakter bewahrt. Auch die Erika wird von dem scharfen Zahn der Schnucken



Kopf eines Heidschnuckenbocks.

kurz gehalten. Das ist besonders wichtig, wenn man an die Heidebrände denkt, wie sie ja in der dürren Sommerzeit leider so häufig sind, und denen auch oft weite Strecken zum Opfer fallen: über solche von den Schnucken kurz gehaltene Strecken kommt das Feuer nicht hinweg; sie bilden gewissermaßen Schutzstreifen, in hohem Maße wertvoll für die benachbarten Heidebesitzer und die staatlichen Forsten. Die in der Nachbarschaft wohnenden Kleinbesitzer können auch von diesen Flächen ihren Bedarf an Streuheide decken. Der Bauer gibt ihnen ja keine, denn er bepflanzt den letzten Quadratmeter seiner Koppeln mit Kiefern; sogar Großbauern treten in strohärmen Jahren mit der Bitte um Lieferung von Streuheide an den Verein heran, dessen Schnuckenherden also auch mittelbar zu einer wahren Wohltat für die ganze Umgebung geworden sind.

Die Schnuckenherden des Vereins werden besonders sorgfältig durchgezüchtet; Zuchttiere aus diesen Stämmen sind deshalb sehr begehrt. Die beiden Tierzuchtinspektoren der Landwirtschaftskammer Hannover haben bei ihrem letzten Besuch in Wilsede unumwunden erklärt, daß, wenn der Verein in dieser Weise weiterarbeite, das erstrebte Ziel bald erreicht sei, daß nämlich dann die Schnuckenherde des Vereins Naturschutzpark eine wahre Musterherde darstellen würde. Das war ein Augenblick stiller Genugtuung für den Verfasser, der sich der Schnuckenzucht des Vereins von jeher mit besonderer Liebe angenommen hat.

Individuelle Leibesübungen.

Jeder Mensch muß die Uebungen treiben, die er nötig hat.

Von Dr. W. Schweisheimer.

Bei der Gleichmacherei kommt nicht viel Gescheites heraus. Der beste Gedanke verliert den Hauptteil seiner Wirkung, wenn er in öder Einseitigkeit auf Passendes und Ungeeignetes übertragen wird. Wer als fanatischer Kaltwasseranhänger seine Abhärtungsweisen auf jeden übertragen will, der ihm in den Weg läuft, wird sich wundern — und erschreckt sein, was dabei für Ergebnisse herauskommen. Leibesübungen sind notwendig. Für den körperlich Arbeitenden wie für den geistig Tätigen. Es wäre aber verfehlt, dem Industriearbeiter dieselbe Art der Leibesübungen vorzuschreiben wie dem Stubengelehrten. Viele Berufe bringen eine einseitige Belastung und damit Schädigung des Körpers mit sich. Leibesübungen müssen hier den gesundheitfördernden Ausgleich schaffen. Den verschiedenen Bedürfnissen muß auch in verschiedener Art Befriedigung gebracht werden.

Es ist das ja ein naheliegender Gedanke. Der Körper kann auch mit einseitiger Nahrung nicht im Gesundheitsgleichgewicht gehalten werden. Eiweißzufuhr ist nötig, Fett, Kohlenhydrate, Salz, Wasser und Vitamine. Gerade die Forschungen der neueren Zeit haben die Schädlichkeit und Gefährlichkeit einseitiger Ernährung erkennen lassen. Ebenso muß die Muskelbeanspruchung des Körpers seiner außerordentlichen Vielseitigkeit gerecht werden. Wo das nicht der Fall ist, müssen entsprechende Leibesübungen vorhandene Mängel ausgleichen. Individuelle Anpassung der Übungen an den einzelnen Menschen wird dabei weiterhelfen, nicht wahllose Anwendung eines und desselben „Systems". Ein Buchhalter oder Beamter, der den Tag über an den Schreibtisch gebannt ist, braucht andere körperliche Übungen als der Handlungsgehilfe, der den ganzen Tag im Laden herumspringt,

Leitern auf- und abklettert. Ein Maschinist braucht andere Übungen zum Ausgleich dessen, was ihm fehlt, als ein Lehrer. Aber, auch wer viel körperliche Bewegung hat, der Briefträger, der radfahrende Bote, bedarf ausgleichender Übungen zur Erhaltung seines gesundheitlichen Gleichgewichts.

Überall, namentlich in den großen Städten, wird an die Lösung der Frage herangegangen, wie man den von der neuzeitlichen Kultur bedrohten Körper gesund erhalten und machen kann. Bei uns ist hier ein weites Betätigungsfeld vorhanden. Aber auch in anderen Ländern, die infolge ihrer länger zurückreichenden Sporttätigkeit als gesundheitlich fortgeschrittener gelten, hat vieles zu geschehen. Wie man überhaupt geneigt ist, Fremdes und Fernes als besonders gut anzusehen, so glaubt man bei uns vielfach, Amerika sei ein Land mit besonders guter Gesundheit seiner Bevölkerung. Und doch ist das nicht durchweg der Fall. Man sieht das beispielsweise aus den Ergebnissen der militärischen Aushebungen in Amerika. Sie beschränken sich im wesentlichen auf Bevölkerungsklassen, die von vornherein auf gewisser körperlicher Höhe standen. Von den gesundheitlich unterwertigen Menschen, auf die im Deutschland des vierten Kriegsjahres gezwungenermaßen zurückgegriffen wurde, konnte dort keine Rede sein. Und doch war es nötig, wie einem Bericht der Carnegie-Stiftung zu entnehmen ist, 500 000 sich meldende Rekruten infolge körperlicher Ungeeignetheit bei der Musterung wegzuschicken. Bei etwa 2 Millionen Rekruten, die in den Kasernen untersucht wurden, mußten körperliche Mängel festgestellt werden. So kamen amerikanische Beobachter zu dem Urteil, daß Amerika ein Land körperlicher Untüchtigkeit sei. Als eine Hauptursache dafür führen sie die Tatsache an, daß die Amerikaner angeblich nicht genug richtige, wirklich auf ihre körperlichen Bedürfnisse eingehende Übungen machen.

Solche Wahrnehmungen und Schlüsse haben begreiflicherweise sofort Gegenmaßnahmen ausgelöst. Es ist dabei bemerkenswert, wie man es in Amerika für nötig hält, der körperlichen Unterwertigkeit des einzelnen auf ganz persönliche, individuelle Weise zu begegnen. In einer Veröffentlichung des amerikanischen Arztes Dr. Crampton, der sich berufsmäßig mit dieser Frage befaßt, werden die Untersuchungsergebnisse in dem Satz zusammengefaßt: „Man muß seinen Nacken und seinen Bauch kräftig halten, dann kann man auf ein um 50% längeres Leben rechnen als der Durchschnittsmensch". Mit diesem Satz ist natürlich nur ein Schlagwort geschaffen, das aber zeigt, worauf es ankommt.

Es ist da vor allem eine Hemmung zu überwinden. Wenn man mit beschäftigten Menschen von Leibesübungen spricht, so ist ihre erste Entgegnung: „Übungen? Körperliche Bewegung? Ich habe genug Übungen und Bewegung bei meiner Arbeit. Am Abend, wenn ich ins Bett gehe, bin ich ohnehin todmüde. Sprechen Sie mir nicht noch von Leibesübungen. Ich bin dazu viel zu beschäftigt."

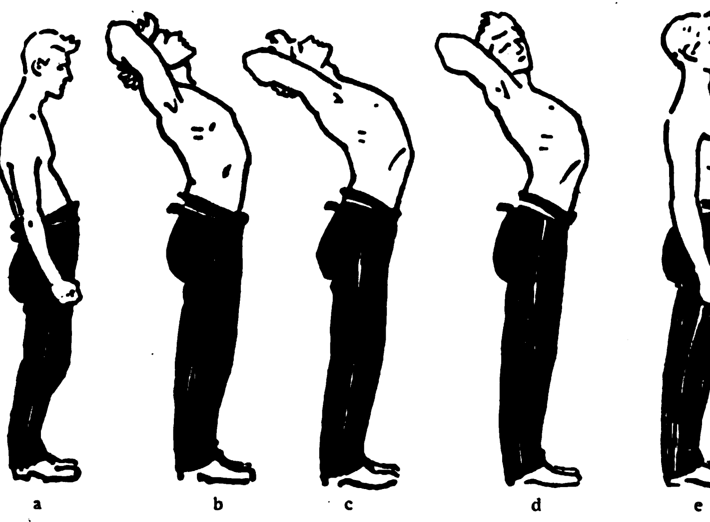
Solche Äußerungen gehen von falschen Voraussetzungen aus. Man muß zunächst wissen, was man unter „Übungen" eigentlich versteht. Der Klavierspieler „übt", indem er seine Finger nach bestimmten Gesichtspunkten bewegt, Fußballspielen ist eine körperliche Übung, und Hantelheben eine andere. Es ist nicht gesagt, daß die eine Art der Übung, auch wenn sie dem einen gesundheitlichen Vorteil und Freude bringt, für den andern geeignet ist. Bei der Muskelarbeit sind die Muskelbewegungen immer gleich oder immer von neuem wiederholt; dabei schwindet allmählich die freie Bewegungsfähigkeit der Muskeln. Im Gegensatz dazu hilft die Muskelübung, die Leistungsfähigkeit und das Wachstum des Muskels anzuregen. Übung bringt Vielseitigkeit mit sich, während die Arbeit immer eine gewisse Einseitigkeit zur Folge hat. Die hauptsächlichen Vorteile der Übung machen sich erst geltend, wenn sie bereits vorbei ist. Die Rast unmittelbar nach der Übung gibt Gelegenheit zu Wiederherstellung und Neuaufbau des Muskelgewebes.

Diese Folgeerscheinungen hängen aufs engste mit den physiologischen Vorgängen im Körper während der Ausführung der Übungen zusammen. Der Blutkreislauf erhält hier einen ganz bestimmten Antrieb. In einem Muskel, der sich gerade in Übung befindet, steigt der Blutgehalt ganz bedeutend an. Im einzelnen hängt das von der Art der Muskelübung ab. Der Verbrauch von Sauerstoff aus dem Blut steigt an, er muß rasch wieder ersetzt werden. Infolgedessen muß das Herz und der ganze Blutkreislauf sich den neuen Anforderungen anpassen. Das Herz schlägt kräftiger, der Blutdruck steigt, während die Eingeweidegefäße, in denen das Blut sich vorher angesammelt hatte, sich zusammenziehen und das Blut heraustreiben. Der ganze Betrieb im Körper erfährt eine Aufpeitschung und Auffrischung. Die Drüsen der inneren Sekretion sondern stärker ihre „Inkrete" ab, Stoffe, die im Blutkreislauf zu den einzelnen Organen kommen und ihre einheitliche Zusammenarbeit

herbeiführen. Es werden Vorbereitungen getroffen, um bei Bedarf das angeforderte Glykogen, den Stapelstoff an Kohlenhydraten, aus der Leber abzugeben. Die Atmung wird rascher, mit der Luft wird mehr Sauerstoff ins Blut gebracht, und damit der Körper von der Anhäufung von Kohlensäure befreit. Die Lymphgefäße arbeiten reger, sie führen aus den Muskeln die unverwertbaren Abfallstoffe weg. Mit einem Wort: Das ganze Ineinandergreifen der Körperorgane wird gefördert.

Drei Bestandteile der Übungen werden von Crampton als wesentlich für die Wirkung betrachtet: der anatomische, der physiologische und der seelische Einfluß. Bei geringer Anwendung der richtigen Übungen — ihre Eingeweide an ungenügende Tätigkeit gewöhnt. Ihr Nervensystem ist überreizt, ihr Herz ermüdet schon bei der geringsten Anstrengung.

Seelisch müssen die Übungen Interesse und Freude bereiten, sie müssen dem Übenden selbst „Spaß machen". Ein Teil der günstigen Wirkungen körperlicher Übungen geht verloren, wenn es dem Ausübenden an Interesse für die Übungen fehlt. Interesse und Freude an den Übungen bedeuten gleichzeitig eine geistige Ablenkung und seelische Übung, gewissermaßen ein seelisches „Training", das vielen unruhigen und sich innerlich langweilenden Geistern höchst vorteilhaft wäre.



a Die gewöhnliche achtlose Haltung der meisten Menschen. Sie bedingt eine hohle Brust, vorhängenden Kopf, vorstehenden Bauch. Die „Sternguckerübung" schafft hier Abhilfe.

b—d Die „Sternguckerübung". Sie soll die Nackenmuskeln kräftigen, die Wirbelsäule aufrichten, die Rippen heben, um den Lungen mehr Atmungsraum zu verschaffen, die Bauchmuskeln straffen.

e Richtige Haltung. Kopf hoch, Brust heraus, Bauch hinein. Die Haltung muß natürlich und ungezwungen sein. Die Schultern dürfen nicht krampfhaft zurückgenommen werden.

Abb. 1. Die Übung wird in folgender Weise ausgeführt: Grundstellung: Aufrecht stehend, Hände hinter dem Kopf vereint. 1. Kopf vorwärts, Kinn auf der Brust. 2. Kopf aufwärts, „zu den Sternen blickend". 3. Kopf zurück, Brust heraus, Bauch hinein; Hüften nicht zurückbeugen. 4. Kopf zurück, soweit wie möglich. 5. Mit den Händen fest gegendrücken und den Kopf nach rechts, dann nach links drehen. Wiederholung von Nr. 5.

Der anatomische Einfluß macht sich in Richtigstellung und Verbesserung der Körperbeschaffenheit geltend. Als Beispiel möge der Arm und die Hand des Kohlenträgers betrachtet werden. Zu gleicher Zeit umklammert er den Stiel der Schaufel und läßt seine Muskeln arbeiten. Die Folge ist, daß die Muskeln die Finger in gekrampfter Stellung festzuhalten suchen; es ist schwer, wenn nicht unmöglich für ihn, die Finger gerade auszustrecken. In gleicher Weise kann er auch den Arm nicht vollkommen ausstrecken, weil sich der Bizeps, der zweiköpfige Oberarmmuskel, bei ihm verkürzt hat.

In physiologischer Beziehung wird auf die Organtätigkeit ein erwünschter Reiz ausgeübt. Zahlreiche Personen haben — entweder infolge des Mangels jeglicher Übung oder infolge zu

Im allgemeinen kann man sagen, daß nahezu jeder Mensch des anatomisch förderlichen Einflusses der Übungen bedarf. Es gibt sehr viele Männer, Frauen und Kinder mit hohler Brust, vorgebeugten Schultern, hängendem Kopf und vorstehendem Bauch. Auch wo nur einige dieser äußeren Anzeichen vorhanden sind, ist schon ersichtlich, daß anatomisch etwas nicht in Ordnung ist. Der Aufbau des Körpers hat sich hier irgendwie fehlerhaft gestaltet; eine mechanische Verschiebung oder die Verlagerung von Körperteilen hat sich infolge des Mangels an Übungen eingestellt. So werden auch die lebenswichtigen inneren Organe gedrückt und in Wirkung und ungestörter Entfaltung behindert. Hier sind Übungen notwendig, die sie wieder an den richtigen Platz zurückbringen und sie dort fest-

halten, Übungen, die den Kopf heben, den Nacken stärken, die Brust weiten, den Rücken straffen und den Bauch zur Einziehung bringen.

Crampton empfiehlt besonders eine Übung, die er als die „Sternguckerübung" bezeichnet. Sie ist für jeden nötig. Der Kopf ist mit dem Rumpf nicht durch eine Verbindung in der Mitte, sondern gegen den rückwärtigen Teil des Schädels zu verbunden. Die Folge dieser Gleichgewichtsverlagerung ist das natürliche Bestreben des Kopfes, nach vorn zu fallen. Dem wird zweckmäßig durch die Sternguckerübung entgegengetreten (vgl. Abb. 1). Der Zweck dieser Übung besteht darin, die Nackenmuskeln zu verkürzen und zu straffen, während sie die Neigung haben, sich zu verlängern und schlaff zu werden, wodurch eben das Nachvornhängen des Kopfes zustande kommt.

Der gleiche Grundsatz der Verkürzung und Straffung der Muskeln wird angewandt, um die Übungen an, deren Ausführung und genaue Durchführung eine Antwort ermöglicht. Crampton betrachtet sie als Grundlage der Muskelbeurteilung und glaubt, solange man diese anatomischen Probeübungen richtig ausführen kann, sei die körperliche Tüchtigkeit hinreichend. Dabei wäre allerdings der Gedanke verfehlt, daß man keine Übungen brauche, weil die Probeübungen die anatomische Ungestörtheit des Körpers erkennen ließen. Erblichkeitseinflüsse und frühzeitige Körperübung lassen manchen Menschen den Kopf hoch und den Rücken straff halten, — und doch leidet bei ihm der Ablauf der inneren Lebensvorgänge allmählich ebenso wie bei dem sichtbarlich verkrümmten Menschen. Das sind die Leute, die vollkommen gesund und kräftig erscheinen, aber bei einer verhältnismäßig leichten Anstrengung, einem kurzen Lauf, sofort außer Atem geraten und unter Umständen eine langdauernde Schädigung davontragen.

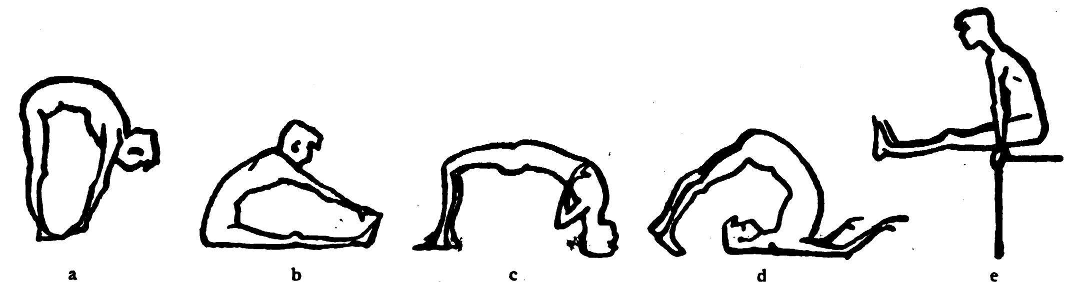


Abb. 2. Fünf einfache Arten zur Festellung des körperlichen Tüchtigkeitsgrades. (Nach Crampton.)
a Rumpfbeuge bei gestreckten Knien. Berühren der Zehen mit den Fingern. b Sitz mit ausgestreckten Beinen. Berühren der Zehen mit den Fingern. c Rückwärtsbeugen in den Knien. Berühren des Bodens mit dem Kopf. (Bilden einer „Brücke"). d Liegen auf dem Rücken. Beugen des ganzen Körpers und der Beine; die Füße kommen hinter den Kopf. e Horizontales Ausstrecken der Beine, während der Körper mit den Händen gestützt wird. 10 Sekunden Verbleiben in dieser Stellung.

Wirbelsäule gerade zu machen, die Rippen zu weiten und dadurch die Brust geräumiger zu gestalten, die Muskeln des vorgewölbten Bauches zu straffen, und überhaupt aus einem schlaffen, kraftlosen einen kräftigen, elastischen Menschen zu machen. Eine breite, gut gewölbte Brust muß da entstehen, wo vorher eine Hohlbrust die Lungen nicht richtig zum Atmen kommen ließ. Die amerikanische Ausdrucksweise, die das Beweisen mit genauen Zahlenangaben liebt, setzt die unbestreitbaren gesundheitlichen Vorteile solcher Körperstraffung in Verhältniszahlen um. Der Mensch, der seinen Nacken und Bauch straff erhalten kann, soll, wie gesagt, um 50% länger leben können als der Durchschnittsmensch, und dabei 50% tätiger sein und 50% weniger Krankheit und Schmerzen unterworfen sein.

Die Frage ist nun, woran man eigentlich erkennen kann, ob Nacken- und Bauchmuskeln straff und kräftig sind. Abbildung 2 gibt einige

Um ihre „Lebenswerkzeuge" — Herz, Lungen, Verdauungsorgane — wieder leistungsfähig zu machen, brauchen auch diese äußerlich so gesund aussehenden Menschen physiologisch wirksame Übungen, die mit dem Leichten beginnen und allmählich zu Anstrengenderem fortschreiten. Gerade zu dieser Gruppe gehören oft jene gesund und blühend aussehenden Menschen, über die der Nichtkenner kopfschüttelnd und verständnislos sagt: „Ein solcher Riesenmensch! Ein solch gesunder junger Mann! Und diese kleine Anstrengung hat ihn schon über den Haufen geworfen!"

Wenn eine Übung anstrengend, und der Körper in gutem Stand ist, verschwindet das anfängliche Unbehagen, das „Turnweh", sehr rasch. Es macht dem angenehmen Gefühl von zunehmender Kraft und Leistungsfähigkeit Platz. Ist dagegen der Körpermechanismus nicht ganz in Ordnung und nicht geeignet zu anstrengen-

derer Tätigkeit, so treten unangenehme Folgeerscheinungen auf. Es besteht hier zunächst nur die Fähigkeit zu leichtester Anstrengung, die erst allmählich zu erweitern ist.

Ein **Zuviel** an Leibesübungen ist natürlich durchaus zu vermeiden. Notwendig sind arbeiten lassen. Hierher gehören also vor allem Übungen, die den ganzen Körper in natürlicher Weise in Tätigkeit versetzen, aber nicht die, die einzelne kleine Muskelgruppen anstrengen. Mit Spazierengehen, Tanzen, Laufen, Klettern, Schwimmen, Boxen und namentlich den Rasen-



Abb. 3. Richtige Übung je nach der Art des Berufes. (Nach Crampton.) (An der Hand dieser Typen lassen sich die Notwendigkeiten bei anderen Berufen erkennen.)

Typische Mängel beim

	Gelehrten:	Fabrikarbeiter:	Briefträger:	Taglöhner:	Bureaubeamten:
	Vorhängende Schultern. Eingesunkene Brust. Schlaffe Muskeln. Kleines, schlaffes Herz. Hält Bewegungsspiele für unter seiner Würde, trocknet allmählich ein.	Brust durch angestrengte Muskelarbeit in unzweckmäßiger Haltung eingeengt. Kräftige Muskeln, aber begrenzte Kraftentfaltung. Zusammengepreßte innere Organe.	Körper zusammengesunken infolge des vielen Schleppens. Bauch weich und vorstehend. Muskeln, Herz und andere Organe verbraucht, aber innerhalb gewisser Grenzen gesund. Seelisch müde.	Muskeln teilweise gekrampft. Körper infolge Überanstrengung zusammengesunken. Bauch weich. Elastizität der Organe verloren. Ermüdet.	Brust steif, Bauch vorstehend. Reichliches Fettpolster. Schlaffe Muskeln. Kleines, schlaffes Herz oder großes, mit verhärteten Gefäßen. Organe weich. Seelisch zu ernst und zu angespannt.
Ausgleichende Übungen	Braucht: Ausgiebige Übungen jeden Morgen und Abend. Täglich Spaziergang von $^3/_4$ Stunden. Dreimal in der Woche richtige körperliche Anstrengung. Allwöchentlich ein halber Tag Erholung im Freien.	Braucht: Tägliche Übungen zur Kräftigung des Nackens und Ausgleich anatomischer Fehler. Jeden Morgen und Abend 20 Minuten Spaziergang. Zweimal in der Woche Boxen, Ringen oder Turnen. Allwöchentlich ein halber Tag im Freien.	Braucht: Jeden Morgen und Abend Übungen zum Ausgleich des Zusammensinkens. Spazierengehen ist nicht nötig. Dagegen zweimal in der Woche kurzwährende schwere Anstrengung. Allwöchentlich ein halber Tag Ausruhen zu Hause.	Braucht: Täglich Übungen, speziell der Bauchmuskeln. Täglicher Spaziergang ist nicht nötig, wenn die Arbeit in freier Luft verrichtet wird. Auch schwere Körperübungen nicht nötig. Allwöchentlich ein halber Tag Erholung außerhalb der Stadt.	Braucht: Jeden Tag morgens und namentlich abends Übungen. Täglicher Spaziergang in gemütlichem Schritt. Zweimal in der Woche körperliches Ausarbeiten mittels eines Bewegungsspieles. Zwei halbe Tage Erholung im Freien, am besten mit irgendeinem anregenden Bewegungsspiel.

physiologische Übungen, die den Körper in Gesundheit halten und ihm noch einen Kraftspielraum für etwaige Notfälle verschaffen. Die besten physiologischen Übungen sind, wie wissenschaftlich nachgewiesen ist, die, die am meisten den natürlichen Körperbewegungen entsprechen und die Muskeln in den ihnen gemäßen Bahnen spielen werden daher oft die besten Ergebnisse erzielt.

Ein gutes Beispiel für den Mann, der physiologisch wirksame Übungen braucht, ist der Briefträger. Er hat den ganzen Tag zu gehen, treppauf, treppab, und so kann man wirklich nicht sagen, daß er nicht genug „Leibesübung“

hätte. Aber das geht immer im bestimmten, einseitig belastenden Ablauf vor sich. Daß seine allgemeine Leistungsfähigkeit nicht auf der Höhe ist, wird augenblicklich klar werden, wenn er eine etwas größere Anstrengung unternehmen will, beispielsweise einen kleinen Lauf. Er ist, mit anderen Worten, nur innerhalb gewisser Grenzen körperlich auf der Höhe. Er braucht physiologisch wirksame Übungen, die diese Grenzen erweitern (Abb. 3).

Das Gegenteil stellt der übermüdete Geschäftsmann dar, der nie einen Finger zu körperlicher Ertüchtigung hebt. Für ihn sind die verschiedensten Übungen nötig.



Abb. 4. Lauf auf der Stelle, 90 Schritte in der halben Minute. Die Fersen werden dabei so weit gehoben, daß sie die Hände berühren. 1 Minute nach Beendigung der Übung sollte der Puls wieder zu einer normalen Schlagzahl zurückgekehrt sein.

Zur Bestimmung der physiologischen Leistungsfähigkeit wird folgender Versuch angegeben (Abb. 4). Es soll die Anzahl der Pulsschläge nach einem „Lauf auf der Stelle" festgestellt werden. In der halben Minute sollen dabei 90 Schritte gemacht werden. Beim Lauf müssen die Fersen bis zur Berührung mit den Händen gehoben werden. Es sollen die Zahl der Pulsschläge vor dem Versuch, die Zahl nach dem Versuch und die Zeitspanne, bis der Puls wieder normal wird, aufgeschrieben werden. Diese Zeitspanne sollte nicht mehr als eine Minute betragen.

Ganz besonders wichtig ist nun die seelische Seite der Leibesübungen. Mancher scheut sich vor Übungen, weil sie ihm von vornherein langweilig und eintönig erscheinen. Wenn ihm die Übungen Freude machten und sein Interesse weckten, würde er sie gern betreiben. Auch hier sind die Übungen am erfreuendsten, die am meisten naturgemäß sind. Die Natur läßt die Kinder laufen und springen, werfen und schwimmen. Ganz von selbst treiben die Kinder diese Dinge, wenn wir es nur zulassen. Einstmals war es nötig, daß der Mensch, wollte er leben, fischen und jagen konnte und viele andere Dinge beherrschte, die mit körperlichen Bewegungen verknüpft waren. In dieser Tatsache ist es begründet, warum auch der moderne Kulturmensch so gern jagt, fischt, schwimmt, reitet und — ins Modern-Technische übersetzt — radfährt, ein Auto lenkt und ein Luftfahrzeug steuert.

Auch in einer anderen Hinsicht hat die Natur schon den Weg gezeigt. Sobald Kinder nur einmal stehen und gehen können, beginnen sie schon mit Wettspielen, die Mut, Ausdauer und Geschwindigkeit erfordern. Und eine große Masse wird durch nichts sicherer angelockt und gefesselt als durch einen richtigen Wettkampf. Zu allen Zeiten waren Wettspiele höchst populär. Was heute vielleicht Fußball- und Boxkämpfe sind, das waren früher andere Wettspiele. Crampton macht auf die bemerkenswerte Tatsache aufmerksam, daß 30000 Zuschauer innerlich bewegt sind und Anteil daran nehmen, was eine Handvoll Fußballspieler auf dem grünen Plan vor ihnen körperlich ausfechten. Hier handelt es sich um eine rein seelische Übung, ohne alle körperliche Übung (abgesehen vom Hochrufen). Die Wettkampfidee, das Bestreben, sich hervorzutun, bringt aber auch den Teilnehmern an den körperübenden Spielen erst die richtige Freude, das richtige Interesse, das eine dauernde Beschäftigung mit der Übungsart gewährleistet.

Es gibt zahlreiche Arten und „Systeme", um dem vernachlässigten Körper die notwendige Übung zu verschaffen. Alle sind gut, wenn sie individuell sind, dem einzelnen angepaßt werden. Alles ist schlecht, wenn es nur rein mechanisch vom grünen Tisch her übernommen wird. Es besteht kaum ein Zweifel, daß manches körperliche Unbehagen unserer Zeit aus kranker Seele entsteht. Aber noch mehr Seelenstörungen finden ihren Ursprung in einem vernachlässigten Körper. Gesund am Körper zu werden, soweit das möglich ist, die Gesundheit auf natürliche Weise zu erhalten, das ist der erste Beginn und die wichtigste Voraussetzung für Seelenfrieden und Lebensfreude.

Die Rätsel des Mars.

Von Prof. Edmund Sittig.

Herrlich weit haben wir es seit etwa sechs Jahrzehnten in der Erforschung des unermeßlichen Weltenraums gebracht. Bis in Tiefen, aus denen das Licht viele Hunderttausende von Jahren gebraucht, um zu uns zu gelangen, sind wir mit unseren verfeinerten Meßinstrumenten vorgedrungen, und in diesen weiten Fernen haben wir nicht nur die Bahnen und Eigenbewegungen von Sterngruppen wie von einzelnen Fixsternsystemen haarscharf festgelegt, sondern auch durch den ganzen Raum hindurch für zahlreiche einzelne Himmelskörper ihre physische Beschaffenheit und ihren Entwicklungszustand mit Hilfe des Spektroskops und der photographischen Platte auf Grund feinsinniger Forschungsmethoden ermittelt.

Wie bescheiden muten uns gegenüber diesen beispiellosen Erfolgen in der Welt der Fixsterne die ziemlich spärlichen Ergebnisse an, die wir in den letzten Jahrhunderten insgesamt in der eigenen Häuslichkeit, in unserem Sonnenreich als sicher zu verzeichnen haben! Nicht einmal über unsere nächsten Nachbarn sind wir zu geklärten Ansichten gekommen. Wohl ist es uns gelungen, von dem für uns sichtbaren Teil der Oberfläche unseres Mondes Karten von einer Genauigkeit und Vollständigkeit zu entwerfen, sowie Höhenmessungen mit einer Sicherheit und Fehlerfreiheit auszuführen, wie es uns bislang auf der Erde selbst nicht möglich gewesen ist. Trotzdem verhüllt uns unser treuer Erdbegleiter noch manches Geheimnis mit einem so dichten Schleier, daß ihn sogar die Riesenaugen unserer Himmelskundigen nicht zu durchbringen, daß deren weltenmeisternde Ideen nur wenig zu lüften vermögen.

Nächst dem Monde, der unserer Erdoberfläche bis auf rund 350 000 km nahekommt, kann sich unser Schwesterplanet Venus, der etwa in der Mitte zwischen den Bahnen des sonnennächsten Planeten Merkur und der Erde um die Sonne läuft, bis auf 40 Millionen km nähern. In diesem kleinstmöglichen Abstande erreicht das nach Sonne und Mond lichthellste Gestirn am Himmel zwar die ansehnliche Größe eines Kreises von mehr als 60 Bogensekunden Durchmesser, kehrt uns jedoch, zwischen Sonne und Erde stehend, wie der Mond zur Zeit des Neumondes, seine unbeleuchtete Seite zu und ist daher für uns unerforschbar. Aber auch in allen anderen Orten ihrer Bahn verwehrt die himmlische Schöne durch einen lückenlosen Mantel von dichtesten Wolkenmassen dem neugierigen Erdensohne bis jetzt noch jeden Blick auf ihren vermutlich erdähnlich entwickelten Körper.

Viel günstiger liegen für uns die Verhältnisse bei unserem Bruderplaneten Mars. Obwohl er von der Sonne im Mittel etwas mehr als doppelt so weit wie die Venus absteht und gemäß dieser Entfernung erst der vierte in der Reihe der Planeten ist, kann er doch unser drittnächster Nachbar im Weltenraum werden. Unter den allergünstigsten Umständen vermag er sich trotzdem nur auf ungefähr 55 Millionen km zu nähern. Dies ist der Fall, wenn sich der Planet auf seiner Bahn, die ganz außerhalb der Bahn der Erde liegt, in die über die Erde hinaus verlängerte Verbindungsstrecke der Sonne mit der Erde einstellt, wenn also eine Mars-Opposition statthat, und wenn er sich dann außerdem noch in seiner Sonnennähe (Perihel) befindet, während die Erde zu gleicher Zeit ihre Sonnenferne (Aphel) durcheilt.

Eine solch günstige Opposition des Mars fand nun in großer Annäherung in diesem Jahre am 23. August, abends 6 Uhr statt. In dieser Stunde war unser rotleuchtender himmlischer Nachbar der Erde wenigstens bis auf fast 57 Millionen km nahegekommen. Er blieb also immerhin noch etwa 160 mal weiter von uns entfernt als der Mond. Dennoch erscheint diese Erdnähe im Vergleiche zu den sonstigen Entfernungen am Himmel sehr gering. Von ihrer Größe im Verhältnis zu den Maßen, mit denen wir im täglichen Leben zu rechnen haben, können wir uns einigermaßen eine Vorstellung machen, wenn wir bedenken, daß sie einer mehr als 1400 fachen Reise um die Erde längs des Äquators gleichkommt. Der sausende Eilzug mit einer Geschwindigkeit von 80 km in der Stunde hätte bei ununterbrochener Fahrt über 80 Jahre nötig, um die Wegstrecke von der Erde zum Mars zurückzulegen, während ein Lichtsignal schon in 3 1/6 Minuten dorthin gelangen würde. In einem solchen Abstande von der Erde erscheint uns Mars als ein Scheibchen von 25,5 Bogensekunden Durchmesser, der sich bei seiner größten Erdentfernung von etwa 400 Millionen km auf 3,8 Bogensekunden verringert. Eine gewöhnliche Herrentaschenuhr müßte man in einen Abstand von fast 400 m bringen, damit sie dem unbewaffneten Auge in der scheinbaren Größe des Mars, wie er damals am Himmel stand, erscheint; in mehr als 2 1/2 km Entfernung vom Auge würde sie aber erst den Planeten in seiner

größten Erdferne verdecken. Bei den Oppositionen des Mars allein kann sein Abstand von der Erde von etwa 55 Mill. km im Minimum nur bis zu rund 100 Mill. km im Maximum schwanken, oder sein scheinbarer Durchmesser wird dementsprechend als größten Wert 25″, 7 und als kleinsten 14″ annehmen. Aus diesen bedeutenden Größenschwankungen wolle man ermessen, welchen verschiedenen Wert die einzelnen Oppositionen des Mars für die Beobachtungen seiner Oberfläche haben. Sie treten fortlaufend in Zwischenräumen von 2 Jahren 50 Tagen ein. Dann finden wir ihn jedesmal am nächtlichen Himmel als einen der schönsten Sterne erster Größe von rötlicher Färbung und ruhigem Licht, das in seiner größten Erdnähe etwa 60 mal so hell wie in seiner größten Erdferne leuchtet. Unser freies Auge nimmt jeden Körper, für den der Sehwinkel nicht größer als eine halbe Bogenminute ist, wofern er nur Licht genug aussendet, um unsere Netzhaut zu erregen, bloß als leuchtenden Punkt wahr. Mars muß uns daher selbst in seiner größten Erdnähe durchmesserlos erscheinen, da auch hier sein scheinbarer Durchmesser mit 25″, 7 noch unter dem Grenzwerte bleibt. Erst im Fernrohr sehen wir ihn je nach der Stärke der Vergrößerung als ein mehr oder weniger ausgedehntes Scheibchen.

Eine allzu starke Vergrößerung ist jedoch ausgeschlossen, weil er kein eigenes Licht mehr ausstrahlt und ausschließlich im geborgten Sonnenlicht leuchtet, von dem er aber nur fast den fünften Teil durch Reflexion wieder hergibt. Erfahrungsgemäß kommt für ihn in der Regel eine 200- bis 400fache, seltener eine 500- bis 600fache und nur für besonders geeignete Fernrohre bei ganz günstigen Luftverhältnissen eine 1000fache und noch stärkere Vergrößerung in Anwendung. Sehr begrenzt ist daher die Sichtbarmachung und äußerst beschränkt die Erkennbarkeit der Einzelheiten auf der Oberfläche des Planeten. Man bedenke außerdem, daß unser Auge für die Fernsicht in kosmische Räume nicht gut eingerichtet ist. Es vermag schon in ungefähr 7000 m Entfernung einen aufrecht stehenden Gegenstand von 1 m Länge nur noch als einfachen Punkt wahrzunehmen, vorausgesetzt, daß er lichtstark genug ist. Mars blieb daher wie immer auch in seiner diesjährigen Erdnähe unter dieser Grenze der Sichtbarkeit; denn er müßte sonst mindestens eine Ausdehnung von 8000 km haben; sein Durchmesser am Äquator mißt aber nur 6780 km. Betrachten wir ihn jedoch z. B. bei einer 400fachen Vergrößerung, so wird er uns um den 400. Teil näher gerückt; jedes Gebilde auf seiner Oberfläche muß dann immer noch 20 km groß sein, um von uns als Punkt erkannt zu werden. Wenn daher Mars neben unserem Monde der einzige Himmelskörper ist, von dessen Oberfläche eine genauere Karte entworfen wurde, so dürfen wir nicht erwarten, daß sie auch nur annähernd so genau wie die Mondkarten sein kann. Denn auf dem Mond sind noch Gegenstände von der Größe unserer hervorragenden monumentalen Bauten, wie beispielsweise das alte Schloß in Berlin oder die Peterskirche in Rom, als Pünktchen zu erkennen und Berge wie Gebirgsketten, die sich nur 10 m über ihre Umgebung heben, genau zu bestimmen. Auf dem Mars dagegen werden uns erst Oberflächengebilde von der Größe der Inseln Cypern und Sizilien sichtbar, während wir von Bodenerhebungen so gut wie nichts zu sehen vermögen. Der Rätsel werden daher schon aus diesem Grunde noch genug zu lösen bleiben.

Was wissen wir denn nun eigentlich von unserem Nachbarplaneten, der schon bei den Kulturvölkern des Altertums erhöhte Beachtung fand und ein besonders historisches Interesse beanspruchen kann, weil Kepler aus seinen und anderen Beobachtungen im Jahr 1609 nach mühsamen Rechnungen seine berühmten Sätze für die Bewegung aller Planeten ableitete? Auf die Sekunde genau ist seine Umlaufszeit um die Sonne zu fast 687 irdischen Tagen festgestellt. Ein **Marsjahr** ist also beinahe doppelt so lang wie ein Erdenjahr. Bis auf wenige Hundertstel einer Zeitsekunde kann auch seine Umdrehung um sich selbst verbürgt werden. Die Dauer eines **Marstages** ist fast die gleiche wie die eines Erdentages; sie währt nur etwas über eine halbe Stunde länger als bei uns. Die 65° betragende Neigung seiner Rotationsachse gegen seine Bahnebene ist bloß rund 2½° geringer als bei der Erde. Sie hat zur Folge, daß der Planet uns bald den einen, bald den andern Pol sehen läßt, und zwar kehrt er uns den Südpol zu, wenn seine Opposition in unsere Sommermonate fällt. Tritt die Opposition im März ein, so ist uns sein Nordpol zugewendet, der dann aber viel weiter von uns entfernt ist, sodaß wir unter sonst gleichen Verhältnissen besser die Gegenden um den Südpol als die um den Nordpol beobachten können. Da die Marsbahn zudem eine viel langgestrecktere Ellipse ist als die Bahn der Erde, ist überhaupt die nördliche Marshalbkugel vor der südlichen sehr bevorzugt. Diese hat einen sehr strengen und langen Winter und einen kurzen, heißen Sommer, wogegen die nördliche

Marshälfte einen langen, frühlingsartigen Sommer und einen kürzeren, erträglichen Winter aufweist. Die Jahreszeiten auf dem Mars sind außerdem nicht nur länger als auf der Erde, sondern an sich auch von ungleicher Dauer.

Recht gut bekannt sind auch noch die Größenverhältnisse des Planeten. Er ist nächst Merkur der kleinste unter den Hauptplaneten, fast 7mal so klein wie die Erde und kaum $7\frac{1}{2}$ mal so groß wie der Mond. Der Masse nach würden neun Marskugeln noch nicht eine Erde ergeben. Wir würden uns auf Mars etwa dreimal leichter fühlen; denn 1 kg von uns wiegt, dorthin gebracht und mit der Federwage gewogen, nur 376 g. Seine Dichte ist nur $\frac{7}{10}$ der Dichte der Erde.

Mit diesen spärlichen Angaben sind, abgesehen von zahlreichen beobachteten Einzelheiten auf der Oberfläche, auf die wir später eingehen werden, die sicheren Kenntnisse über Mars im wesentlichen erschöpft. Rätsel auf Rätsel treten uns nun entgegen, wenn wir auf der gewonnenen gesicherten Grundlage einwandfreie Auskünfte über die intimeren Verhältnisse unseres Nachbars erlangen wollen. Das, was wir bisher als sicheres Wissen angaben, berechtigt nur, in Mars eine Miniaturausgabe unserer Erde zu sehen. Wir fragen daher, ob er eine Atmosphäre besitzt. Nachgewiesen ist sie keineswegs. Ihr Vorhandensein schließen wir aus der Beobachtungstatsache, daß auf der Oberfläche des Planeten die sichtbarsten Gebilde verschwommene Umrisse zeigen, während auf dem Monde, der sicherlich keine nennenswerte Lufthülle hat, alle Einzelheiten scharf umrissen sind. Die Luft auf dem Mars muß dann aber wesentlich dünner sein als die Luft auf der Erde, etwa so dünn wie auf den höchsten Gipfeln des Himalaja. Den normalen Luftdruck würde ein Barometer auf dem Mars nicht mit 760, sondern entsprechend nur mit 285 mm anzeigen. Über die Zusammensetzung der Marsluft wissen wir nichts. Wir vermuten nur, daß sie der Erdluft einigermaßen ähnlich ist. Sauerstoff scheint in Spuren vorhanden zu sein, seine Menge geht indes nach gut verbürgten Bestimmungen nicht über ungefähr den sechzehnten Teil des entsprechenden Gehaltes in der Erdluft hinaus. Das Mischungsverhältnis der beiden Hauptgase Stickstoff und Sauerstoff könnte trotzdem leicht anders sein, etwa wie 1:1, nicht wie auf der Erde 4:1. Dann hörte die Marsluft auf, eine Lebensluft wie die unsrige zu sein, und die Marsbewohner blieben von vornherein ein Traum. Das gleiche Los wäre ihnen beschieden, wenn das Wasser in irgendeiner Form auf dem Mars fehlte. Die Ergebnisse der spektroskopischen Untersuchungen waren widersprechend. Bald ergaben sie dort einen reicheren Gehalt an Wasserdampf in der Atmosphäre als auf der Erde, bald ließen sie mindestens zweifelhaft erscheinen, ob auf dem Mars Wasserdampf in meßbarer Menge überhaupt vorhanden ist. Andererseits wurden tatsächlich regelmäßig leichte Nebelschleier über weiten Gebieten der Oberfläche wahrgenommen, auch Wolken sind schon lange und oft beobachtet worden; aber festgestellt konnte nicht werden, ob sie aus Wasserdampf bestehen oder Verdichtungen irgendeines anderen Gases, z. B. der Kohlensäure oder eines Edelgases wie z. B. Argon sind, oder ob sie gar nur aus aufgewirbeltem, trockenem Wüstenstaub gebildet werden. Heute ist man mehr denn je geneigt, eine große Trockenheit der Marsatmosphäre zu behaupten und dementsprechend ein Wüstenklima für den ganzen Planeten anzunehmen.

Zu dem gleichen Ergebnis führt auch die Ermittlung der Temperaturen auf dem Mars. Zunächst konnte nicht festgestellt werden, ob der Planetenkörper noch wie die Erde eigene Wärme im Innern besitzt; von wesentlichem Einfluß auf seine Oberflächentemperatur würde sie sicherlich nicht sein. Diese wird vielmehr in erster Linie von der Stärke der Sonnenbestrahlung abhängen, die mehr als die Hälfte geringer als auf der Erde ist; dann aber auch von den in der Lufthülle vorhandenen Gasen, die Wärme zurückzuhalten vermögen. Als solche kommen vorwiegend Wasserdampf und Kohlensäure in Frage, die aber beide in der Marsluft nur in ganz geringen Mengen vorhanden sein können. Eine hohe Temperatur wird daher auf dem Mars nicht möglich sein; sie wird vielmehr im Mittel tief unter dem Gefrierpunkte liegen. Sie wurde auf verschiedenen Wegen zu etwa $-40°$ bestimmt, während sie für die ganze Erde im Mittel $+16°$ beträgt. In den äquatorialen Marsgebieten wird sie um einige Grade über den Nullpunkt ansteigen können, an den Polen aber selbst im langen Hochsommer wohl nur den Gefrierpunkt erreichen.

Soviel Hypothetisches und Unsicheres diese Endergebnisse auch immer an sich tragen, sie sind auf Grund der bisherigen Marsforschung nach rein wissenschaftlichen Methoden gewonnen. Sie können demnach einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen. Aufgabe für die diesjährige Erdnähe des Mars wird es sein müssen, die verwendeten Annahmen und Ansichten auf ihre Zulässigkeit nicht nur erneut zu prüfen,

sondern sie womöglich durch die Wahrheit selbst zu ersetzen. Manches noch vorhandene Rätsel wird dann für immer gelöst sein, und für das ganz Wunderbare wird dann in der immer noch geheimnisvollen Welt des Mars keine Stätte mehr sein. In das Reich der Phantasie und der Träumereien muß schon gegenwärtig jeder Versuch verwiesen werden, unseren Nachbarplaneten mit lebenden Wesen zu bevölkern, die uns irdischen Menschen an Intelligenz weit überlegen sind, wie sehr sich auch unsere Gefühle und Wünsche sträuben mögen, einen so bedeutenden Himmelskörper für eine sterbende, wenn nicht ausgestorbene Welt zu halten. Denn nur für Organismen niederster Art nach irdischen Begriffen ist höchstens noch an den günstigsten Stellen eine Daseinsmöglichkeit vorhanden. Ob solche nun auch wirklich vorhanden sind, können wir nicht entscheiden.

Auf Grund derartiger Erkenntnisse über die Bewohnbarkeit und Besiedelung des Mars werden sich leicht auf natürliche Weise alle die zahlreichen tatsächlich vorhandenen Einzelheiten, die auf seiner Oberfläche beobachtet werden, erklären lassen müssen. Wie auf dem Monde erkennen wir ebenfalls auf dem Mars helle und dunkle Stellen. Wie dort wurden sie auch hier beim ersten Entwerfen von Karten lediglich zum Zwecke der Beschreibung als Kontinente und Meere bezeichnet und erst später im physikalischen Sinne als Festland und Wasser gedeutet. Bei der großen Trockenheit und niederen Temperatur der Marsatmosphäre können sich große Wassermassen weder in flüssigem, noch festem Zustande ansammeln. Was für ein Gas auch immer sich auf dem Mars verdichten mag, nur in Form von Tau und Reif erscheinen die Niederschläge. Sie ergeben mit Beginn der kühlen Jahreszeit die hellen Flecke in den polaren Gebieten, auf den hochgelegenen Flächen und auf Bergspitzen. Sobald aber wieder lauere Frühlingswinde wehen, dann schmelzen sie in den steiler und länger einfallenden Sonnenstrahlen; es bilden sich Nebel, die weite Gebiete verschleiern, und wenn auch sie sich auflösen, werden dunkle Stellen durch die reine Luft sichtbar. So kommt es vor, daß zum Unterschied von der Erde die weißen Polkappen des Mars in manchem Jahre ganz verschwinden. Die Schmelzflüssigkeit ist selbst in diesem Falle nicht so ergiebig, daß sie in künstlichen Kanälen nach den äquatorialen Gegenden abgeleitet werden müßte, um hier zu irgendeinem Zwecke verwendet zu werden. Was dem Anblick nach als Kanäle bezeichnet wurde, ist meistens nichts, was tatsächlich in dieser Form besteht. Es sind Trugbilder, die unser Auge von sich aus sowohl auf dem Bilde im Fernrohr wie auf der photographischen Platte schafft, wenn es fleckenhafte Oberflächengebilde, die an der Grenze der Wahrnehmbarkeit stehen, zu geradlinigen Reihen anordnet. Unsere stärksten Riesenfernrohre vermögen denn auch viele sogenannte Kanäle in lauter lichte und dunkle Fleckchen ohne geometrische Ordnung aufzulösen. Alle anderen Kanäle, die einem solchen Auflösungsprozeß widerstreben, können als Risse in der festen Oberfläche gedeutet werden, die wie solche in der Erdrinde fast geradlinig oder in unregelmäßig gekrümmten Bogen verlaufen. In derartigen geologischen Verwerfungsrissen konnten sich einst auch Flußläufe und Ausbuchtungen zu Seen entwickeln. Das Rätselhafte und Unfaßbarste war bisher die angebliche Verdoppelung der Kanäle. Manche von ihnen werden wie die einfachen Kanäle nur Trugbilder sein oder sich analogen Vorkommnissen auf der Erde entsprechend als parallel verlaufende Risse deuten lassen. Aber auch für die übrigen schwindet schon jetzt das Geheimnisvolle, wenn man sich die Gestaltung der ganzen Marsoberfläche vor Augen hält. Man braucht dann auch nicht seine Zuflucht dazu zu nehmen, sie als bloße optische Erscheinungen zu deuten.

Wir haben aus den meteorologischen Verhältnissen auf dem Mars auf einen wüstenartigen Charakter für sein Festland geschlossen. Die Beobachtungen ergaben weiter, daß hier keine hohen Gebirgsketten mehr vorhanden sein können. Sie wurden vor langer Zeit schon durch die Verwitterung abgetragen, und noch jetzt befördert vielleicht der Wind das verwitterte Gestein als Staub in die Niederungen. Das wüstenartige Festland auf dem Mars wird daher wie die Wüsten auf der Erde als ein Tafelland anzusehen sein, das aus stufenartig übereinander geschichteten Lagen aufgebaut ist. Dann aber werden die mehr oder weniger parallel verlaufenden Ränder der Hochfläche bei günstiger Beleuchtung den Eindruck von doppelten Kanälen hervorrufen können.

Weite Flächen des Mars bedecken sich beim Eintritt jener Jahreszeit, die unserem Frühling entspricht, mit deutlich wahrnehmbarem, bläulich grünem Schimmer. Von knospendem Laub und grünenden Gewächsen kann diese ausgesprochene Grünfärbung ebensowenig herrühren, wie die rötliche Farbe ausgedehnter Gebiete von der Purpurfarbe des herbstlichen Laubes. Wo ein solches organisches Leben ausgeschaltet werden muß, werden die chemischen Ver-

Verbindungen des Eisens, die teils lichtgrün, teils ockerfarben sind, zusammen mit dem gefärbten Wüstensand herangezogen werden können, um die Farben auf der Oberfläche und die eigenartige Rotgelbfärbung des Marslichtes zu erklären, man nun das Eisen selbst in Form von Meteoriten kosmischen Ursprungs sein oder aus den abgelagerten Gesteinsschichten zum Vorschein kommen. Der Versuch, die rötliche Farbe ausschließlich durch die Absorption, die das Sonnenlicht in der Marsatmosphäre erfährt, zu erklären, würde am nächsten liegen; doch scheitert dies daran, daß die Marsatmosphäre zum mindesten sehr arm an solchen Beimengungen ist, die die kurzwelligen Strahlen zu verschlucken imstande sind.

Wir haben in den knappen Ausführungen, die sich nur auf die hauptsächlichsten Marsfragen erstrecken konnten, die Tatsachen, die durch Beobachtung für diesen Planeten festgestellt werden, mit wissenschaftlich hergeleiteten Erkenntnissen in Einklang zu bringen gesucht. Manches Rätsel wurde auf diese Weise gelöst, manches Wunderbare seines mystischen Reizes entkleidet, und manche geheimnisvolle Frage auf natürliche Weise, wenn auch nicht restlos, beantwortet. Dieser Erfolg gibt uns erneuten Ansporn zum Weiterforschen auf dem eingeschlagenen Wege und hinreichenden Grund zu der Annahme, daß wir über unsern vielbeachteten Nachbar ganz zweifellos noch mehr erfahren werden. Als großen Gewinn können wir heute schon buchen, daß wir nicht mehr in der totenstarren Welt unseres Mondes, sondern in den sich noch fortentwickelnden Bruderplaneten ein Bild für die Zukunft unserer Erde zu sehen haben. Ihr Schicksal steht in den Runen des Mars geschrieben. Sie zu entziffern ist und bleibt daher eine reizvolle und lohnende Aufgabe.

Die Möglichkeit einer Vergiftung durch die Auspuffgase der Automobile.

Von Dr. med. G. Lehmann.

Erfolgreiche Bestrebungen sind in den letzten Jahren ins Leben gerufen worden, um den Schäden, die durch den Fabrikrauch der Tier- und Pflanzenwelt drohen, zu begegnen. Nur ein Lebewesen schließt man in diese Bestrebungen nicht ein, den Großstädter. Ihm drohen zwar weniger Gefahren vom Rauch der Fabrikschornsteine, wohl aber von einem viel weniger sichtbaren, auch weniger riechbaren, aber viel giftigeren Bruder des Rauches: Den Auspuffgasen der Automobile.

Wer an einem windstillen Sommerabend durch die automobilreichen Straßen einer Großstadt zu gehen gezwungen ist, der wird oft einen leichten Kopfschmerz, ein Gefühl der Erschöpfung, unter Umständen einen leichten Schwindel, jedenfalls aber einen Heißhunger nach frischer Luft empfinden. Dieses Gefühl verdanken wir der unangenehm drückenden Schwüle, dem Staubgehalt der Luft, dem typischen „Automobilgeruch", der uns besonders belästigt. In einem solchen Augenblick kann uns der bloße Gedanke mit Entsetzen erfüllen, daß wir uns erst am Anfange der Entwickelung des Automobilverkehrs befinden, und daß mit den ersehnten wirklichen Friedensverhältnissen auch das „Automobil des kleinen Mannes" kommen und an dem großen Werk der Luftverpestung mithelfen wird. Aber einmal ganz abgesehen von dem üblen Geruch der Auspuffgase, wollen wir uns über die Wirkung dieser Gase auf den Organismus klar werden. Sind sie wirklich schädlich oder sind sie nur eine unangenehm riechende Zugabe des wirtschaftlichen Aufschwungs, die wir im Interesse der Sache in Kauf nehmen müssen?

Sehen wir uns einmal an, woraus die Auspuffgase bestehen. Jedes Auspuffgas ist das Produkt einer Verbrennung und besteht zu einem großen Teil aus unschädlicher Kohlensäure und harmlosem Wasserdampf. Es enthält übelriechende, aber nicht gefährliche Reste verbrannten Öles, ferner nicht oder nur halb verbrannte Überreste des ursprünglichen Betriebsstoffes. Diese Gase sind zum Teil ebenfalls harmlos, zum Teil

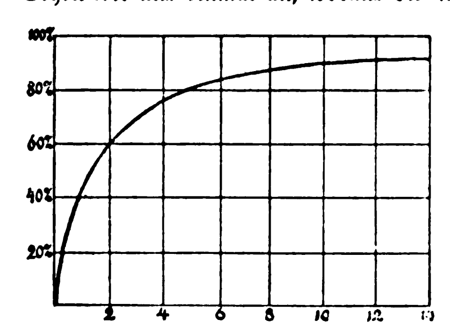


Abb. 1. Sauerstoffdissoziationskurve des Blutes. Wagrecht: Sauerstoffgehalt der Luft in %. Senkrecht: Sauerstoffsättigung des Blutes.

aber, namentlich soweit sie von Steinkohlendestillationsprodukten, also benzolähnlichen Flüssigkeiten stammen, befinden sich einige Körper darunter, die eine spezifische Giftwirkung entfalten. Besonders reich an übelriechenden und giftigen

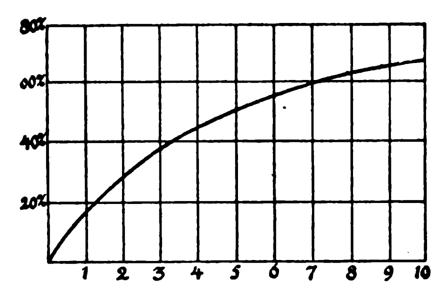


Abb. 2. Kohlenoxyddissoziationskurve des Blutes.
Wagrecht: Kohlenoxydgehalt des Blutes in Zehntausendsteln.
Senkrecht: Kohlenoxydsättigung des Blutes.

Stoffen waren die Auspuffgase, als man in der ersten Zeit nach dem Kriege gezwungen war, minderwertiges Öl und schlechte Betriebsstoffe zu verwenden. Trotz des damals verhältnismäßig geringen Kraftwagenverkehrs wurden bei Berliner Schutzleuten in dieser Zeit häufig Vergiftungserscheinungen beobachtet, die auf das Einatmen dieser Gase zurückgeführt wurden. Viel wichtiger aber ist, daß bei Verwendung aller Betriebsstoffe die Auspuffgase etwa 5 bis 6% Kohlenoxyd enthalten, also das gleiche Gas, das gelegentlich schlecht brennenden Öfen entströmt und schon manches Menschenleben vernichtet hat, das gleiche Kohlenoxyd, das den giftigsten Bestandteil des Leuchtgases bildet. Die Frage nach der Schädlichkeit der Auspuffgase ist also beantwortet, wenn wir wissen, wie das Kohlenoxyd auf den Körper wirkt, in welcher Stärke es noch ungefährlich ist, und wie groß der Kohlenoxydgehalt der Luft in einer Hauptverkehrsstraße überhaupt werden kann.

Die Giftwirkung des Kohlenoxyds ist so eigenartig, daß wir etwas weiter ausholen müssen, um zu einem Verständnis zu gelangen. Das Blut befördert den Sauerstoff von der Lunge in die Muskeln und in alle anderen Gewebe des Körpers, wo er die Oxydationen unterhält, die mit der eigentlichen Funktion der Organe in engstem Zusammenhang stehen. Der Farbstoff der roten Blutkörperchen, das Hämoglobin, geht in der Lunge eine Verbindung mit dem Sauerstoff ein, die im Gewebe, wo Sauerstoffmangel besteht, wieder gelöst wird. Schüttelt man Blut mit Luft, die eine bestimmte Menge Sauerstoff enthält, gut durch, so nimmt das Blut eine Sauerstoffmenge auf, die abhängt von dem Sauerstoffgehalt der Luft. Je größer dieser ist, um so mehr nimmt es auf. Bringen wir jetzt das sauerstoffreiche Blut in sauerstoffarme Luft, so gibt es wieder Sauerstoff ab, und zwar so lange, bis wieder ein ganz bestimmtes Verhältnis zwischen dem Sauerstoffgehalt der Luft und dem des Blutes hergestellt ist. Man drückt den Sauerstoffgehalt des Blutes in Prozenten der Menge aus, die das Blut höchstens aufnehmen kann, und nennt die Sauerstoffdissoziationskurve des Blutes die Kurve, aus der man ablesen kann, wieviel Prozent Sättigung einem bestimmten Sauerstoffgehalt der Luft entspricht. Abb. 1 stellt eine solche Kurve dar. Wir sehen, daß, wenn die Luft etwa 1% Sauerstoff enthält, die Sättigung ungefähr 40% beträgt, bei einem Sauerstoffgehalt von 4% dagegen bereits 75%.

Das Kohlenoxyd hat nun die merkwürdige Eigenschaft, daß es sich an das Hämoglobinmolekül genau in der gleichen Weise anlagert wie der Sauerstoff. Jedes Hämoglobinmolekül kann daher immer nur ein Kohlenoxydmolekül oder ein Sauerstoffmolekül aufnehmen, nie aber beide zugleich. Diejenige Hämoglobinmenge, die Kohlenoxyd aufgenommen hat, fällt für die Sauerstoffbeförderung aus. Das wäre an sich noch nicht schlimm, da ja die Luft 21% Sauerstoff enthält und doch immer nur verhältnismäßig geringe Spuren von Kohlenoxyd. Gefährlich wird das Kohlenoxyd erst dadurch, daß sein Bestreben, sich mit dem Hämoglobin zu binden, ungefähr 300mal so groß ist wie das des Sauerstoffes. Kommt das

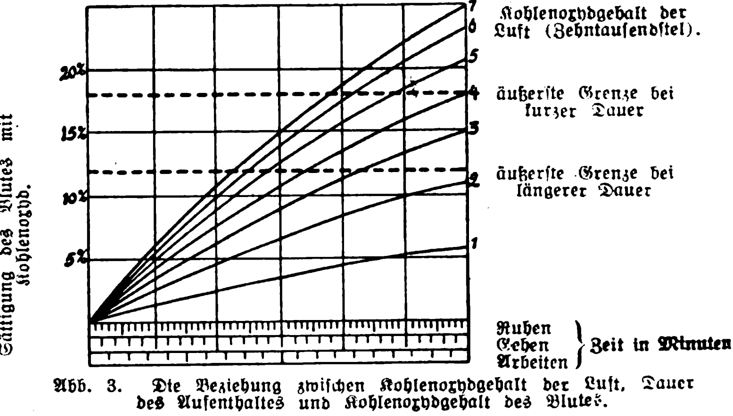


Abb. 3. Die Beziehung zwischen Kohlenoxydgehalt der Luft, Dauer des Aufenthaltes und Kohlenoxydgehalt des Blutes.

Blut mit Luft in Berührung, die gleiche Mengen von Kohlenoxyd und Sauerstoff enthält, so nimmt es 300 mal soviel Kohlenoxyd als Sauerstoff auf. Bei einem Kohlenoxydgehalt der Luft von nur 1% ist bereits praktisch das ganze Hämoglobin mit Kohlenoxyd verbunden, und für den Sauerstoff bleibt nichts mehr übrig: Der Mensch muß rettungslos ersticken. In Abb. 2 ist die Dissoziationskurve des Kohlenoxydes wiedergegeben. Der Maßstab ist aber anders als bei der Dissoziationskurve des Sauerstoffes; auf der Wagerechten ist hier der Kohlenoxydgehalt der Luft in Zehntausendsteln aufgetragen, auf der Senkrechten sind die Prozente der Sättigung des Hämoglobins zu finden. Während also ein Sauerstoffgehalt der Luft von 3% nötig war, um das Hämoglobin zu 66% mit Sauerstoff zu sättigen, genügt ein Kohlenoxydgehalt von nur 10 Zehntausendsteln, also von $^1/_{10}$%, um die gleiche Sättigung mit Kohlenoxyd zu erreichen. Ein Kohlenoxydgehalt von nur $^1/_{10}$% bedeutet bei längerem Aufenthalt schwerste Schädigung, Bewußtlosigkeit, unter Umständen den Tod!

Nach dieser Abschweifung zurück zu unseren Automobilen! Als man vor 3 Jahren in Amerika den Plan zu dem Unterwasserstraßentunnel, der New York und New Jersey verbinden soll, ausarbeitete, beauftragte man den bekannten Physiologen Henderson damit, Untersuchungen über die Möglichkeit einer Kohlenoxydvergiftung in diesem Tunnel auszuführen. Henderson ging von der Vorstellung aus, daß die Aufnahme des Kohlenoxydes bei vertiefter Atmung sehr viel schneller erfolgen wird als bei normaler. Er baute sich daher eine Kammer, in die er bestimmte Mengen von Kohlenoxyd einströmen ließ und untersuchte, wielange ein Mensch bei völliger Körperruhe, bei leichten Bewegungen und bei schwerer Arbeit in diesem Raum auszuhalten vermag, ohne daß er Vergiftungserscheinungen verspürt. Das Ergebnis seiner Untersuchungen stellt er in sehr übersichtlicher Weise in einer graphischen Darstellung zusammen (Abb. 3). Wir sehen hier links in der Senkrechten die Prozente der gesamten Hämoglobinmenge des Körpers angegeben, die vom Kohlenoxyd mit Beschlag belegt werden. Die gestrichelte wagerechte Linie bei 12% gibt an, daß eine derartige Sättigung, wenn sie nicht länger als eine Stunde anhält, ohne unmittelbare Gefahr ist, die Linie bei 18% besagt, daß soviel Kohlenoxyd nur noch bei kurzer Dauer dieses Zustandes ertragen werden kann.

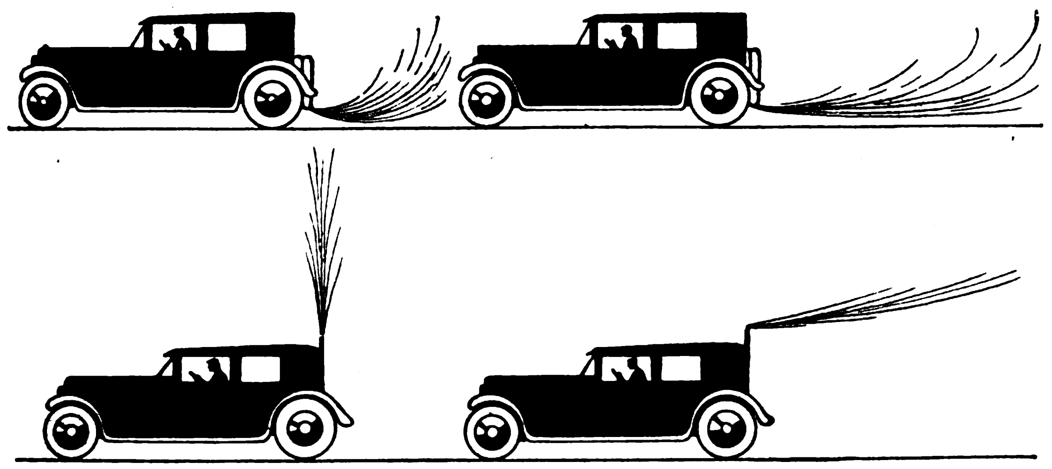


Abb. 4. Weg der Auspuffgase bei (oben) tief und (unten) hoch liegender Auspufföffnung. Links stehender, rechts fahrender Wagen.

Die Strahlen, die aus der linken unteren Ecke kommen, entsprechen dem Kohlenoxydgehalt der Luft. Der oberste Strahl bedeutet einen Gehalt von 7 Zehntausendsteln, also von 0,07%. Schließlich sehen wir unten auf der Wagerechten drei Reihen von Zeitangaben in Minuten. Die oberste gilt für Ruhe, die mittlere für leichte Bewegung, z. B. Gehen, die unterste für schwere körperliche Arbeit. Nehmen wir jetzt einmal an, ein Mensch sitze 20 Minuten lang in einer Atmosphäre, die $^4/_{10\,000}$ Kohlenoxyd enthält. Wir suchen den Punkt 20 auf der obersten der 3 Zeitskalen und gehen senkrecht in die Höhe bis zu dem Schnittpunkt mit dem Strahl 4. Der Schnittpunkt liegt unterhalb der beiden Gefahrlinien; es wird dem Menschen also nichts passieren. Geht er aber 20 Minuten (mittlere Zeitskala) in der gleichen Atmosphäre, so nimmt sein Blut schon mehr

Kohlenoxyd auf, als auf die Dauer erträglich ist; zwanzig Minuten lang wird es ihm aber noch nichts schaden. Arbeitet er jedoch zwanzig Minuten lang (untere Zeitskala), so erreicht die Kohlenoxydsättigung seines Blutes gerade die Grenze, die für kurze Dauer zulässig ist. Eine länger dauernde Arbeit oder ein nur wenig höherer Kohlenoxydgehalt würde ihm die schwersten Schädigungen eintragen.

Auf Grund dieser Untersuchungen fällte Henderson sein Urteil dahin, daß auf keinen Fall der Kohlenoxydgehalt der Luft in dem $2\frac{1}{2}$ km langen Tunnel größer sein dürfe als $^{4}/_{10000}$. Dann ist er für die Passagiere der Automobile, die ja bald wieder an frische Luft kommen, ungefährlich. Für die in dem Tunnel befindlichen Sicherheitsbeamten müssen aber noch besondere Schutzeinrichtungen getroffen werden. Durch einen entsprechenden Ausbau der Ventilationseinrichtungen glaubt er die traurigen Erfahrungen vermeiden zu können, die so oft mit schlecht ventilierten Garagen, mit geschlossenen Automobilen, deren Auspuffgase versehentlich in das Innere des Wagens geströmt waren, aber auch bereits mit Straßentunnels in anderen Städten gemacht wurden. Henderson ging nun dazu über, Messungen vorzunehmen, die auch für deutsche Verhältnisse, obwohl Straßentunnels hier ja zu den Seltenheiten gehören, von größter Bedeutung sind. Er nahm von verkehrsreichen Großstadtstraßen Luftproben und stellte ihren Kohlenoxydgehalt fest. Es zeigte sich, daß ein Kohlenoxydgehalt von ein bis zwei Zehntausendsteln sehr häufig vorkommt, daß aber an den Brennpunkten des Verkehrs namentlich hinter Lastautomobilen und Autoomnibussen 4, ja sogar 5 Zehntausendstel keine Seltenheit sind. Was das bedeutet, ist jetzt ohne weiteres klar. Ein Straßenarbeiter, der an eine besonders ungünstige Stelle gefesselt ist, muß schwere Schädigungen seiner Gesundheit davontragen, aber auch ein harmloser Spaziergänger in Großstadtstraßen hat oft 10—15 % seines Blutes anstatt mit Sauerstoff, mit Kohlenoxyd gesättigt. Für einen kräftigen Menschen, wenn er sich nicht dauernd in solcher Atmosphäre aufhält, ist das noch nicht unmittelbar gefährlich; für Schwache und Kinder kann es sehr nachteilige Folgen haben. Es ist wohl auch nur der Unkenntnis des Publikums zuzuschreiben, daß derartige Zustände in allen Großstädten bestehen können, ohne daß man auch nur das Geringste davon bemerkt, ohne daß Schritte unternommen würden, um diesen Mißständen entgegen zu arbeiten.

Wie kann man die Allgemeinheit vor dieser Gefahr schützen, ohne die notwendige Entwicklung des Automobilverkehrs zu hindern? Henderson macht einen sehr einfachen Vorschlag, der zwar keinen Idealzustand bringen kann, aber doch eine wesentliche Besserung verspricht. Er verlangt, daß man, wenigstens bei allen verdeckten Wagen, vor allem bei Lastautomobilen und Omnibussen den Auspuff nicht hinten unten, sondern oben anbringt. Dadurch wird erreicht, daß die Auspuffgase nicht in den Luftwirbel hinter dem Wagen hineingezogen und auf den Boden gedrückt werden, sondern in die Höhe steigen. Das Kohlenoxyd ist zwar wie die Mehrzahl der anderen Bestandteile der Auspuffgase an und für sich schwerer als die Luft. Dadurch, daß die Gase aber heiß vom Motor ausgestoßen werden, dehnen sie sich aus und werden so spezifisch leichter als die umgebende Luft, haben also bei richtiger Anbringung des Auspuffes das Bestreben, in die Höhe zu steigen. Zum mindesten vermischen sie sich bei dieser Anordnung mit einer viel größeren Luftmenge, wodurch die Gefahr des Auftretens stärkerer Luftvergiftung vermieden wird.

Die Abbildung 4 soll zeigen, wie das Ausströmen der Gase jetzt erfolgt, und wie es sein wird, wenn der Auspuff nach oben gerichtet ist. Der naheliegende Einwand, daß bei dieser Anordnung nicht die Straße, wohl aber die höhergelegenen Wohnungen von den Gasen erfüllt werden, ist nicht berechtigt, da in den oberen Stockwerken kaum Luft in die Häuser eindringt. Der Luftstrom bewegt sich fast ausschließlich so, daß er von den Kellern aus in den Häusern nach oben steigt; es steigt also gerade die Luft, die sich ganz unten auf dem Straßenpflaster befindet, in die Wohnungen hinauf.

Vermischtes.

„Die Ueberpflanzung von Köpfen". Unter diesem Titel hatte der Wiener Biologe Walter Finkler auch im Kosmoshandweiser (Heft 1, S. 16) einen größeren Aufsatz über seine eigenartigen Erfolge bei der Transplantation (Verpflanzung) von Insektenköpfen gebracht, wodurch beispielsweise beim Gelbrandkäfer auch eine völlige Änderung des geschlechtlichen Trieblebens hervorgerufen worden sei. Diese, auch in anderen wissenschaftlichen Fach- und sonstigen Zeitschriften und Zeitungen erschienenen Veröffentlichungen haben bei der wissenschaftlichen Zoologie und Biologie begreiflicherweise große Bedenken hervorgerufen, da sie mit allen seitherigen Erfahrungen über die Lebenserscheinungen der In-

sekten in Widerspruch stehen. Um daher Finklers Resultate nachzuprüfen, haben die deutschen Zoologen H. Blunck und W. Speyer dessen Experimente an denselben Insektenarten nachzumachen versucht. Beide Forscher haben nunmehr ihre Ergebnisse, die die Haltlosigkeit von Finklers Behauptungen ergeben, unter dem Titel „Kopftausch und Heilungsvermögen bei Insekten" in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (Bd. CXXIII, H. 1, 1924) veröffentlicht. Danach entfallen von selbst die Voraussetzungen für die Möglichkeit von Kopfverpflanzungen und alle aus diesen gezogene Folgerungen über die Beeinflussung der Färbung und die Geschlechtsfunktionen des Rumpfes durch den fremden Kopf. -i-

Das Ende des Julianischen Kalenders und die Reform des Osterdatums. Überall tauchte nach Beendigung des Krieges wieder die Forderung einer Kalenderreform auf. Auch im neuen Rußland fand die Frage der Kalenderreform Anerkennung, und so wurde im Mai 1923 auf einem Kongreß der christlich-orientalischen Kirchen in Konstantinopel der alte russisch-griechische (sog. Julianische) Kalender abgeschafft und durch unseren allgemein eingeführten Gregorianischen Kalender ersetzt. Der 30. September 1923 alten Stiles war der letzte Tag der Julianischen Zeitrechnung. Am folgenden Tag schrieb man schon den 14. Oktober neuen Stiles, denn auf 13 Tage war der Unterschied zwischen unserem und dem russischen Kalender schon angewachsen. Aber in zwei Punkten weicht diese Neueinführung doch von unserer Gregorianischen Zeitrechnung ab: Im Osterdatum und in der Schaltjahrberechnung.

Der neue Kalender verbessert nämlich die Übereinstimmung mit dem Sonnenjahr insofern, als er den Unterschied zwischen dem durchschnittlichen Kalenderjahr von dem tropischen Jahr von 26 auf 2 Sekunden verringert. Wir rechnen jedes 4. Jahr als Schaltjahr, aber von den Säkularjahren nur die, deren Jahrhundertzahl durch 400 teilbar ist, also 1200, 1600, 2000, 2400. Der neue russisch-griechische Kalender läßt von den Säkularjahren nur diejenigen als Schaltjahre gelten, deren Zahl, durch 9 geteilt, den Rest 2 oder 6 ergibt, also die Jahre 2000, 2400, 2900, 3300. Erst im Jahre 2800 wird sich also eine Unstimmigkeit gegenüber dem russischen Kalender einstellen, nämlich ein (Schalt-) Tag mehr.

Das Osterdatum wird von dem neuen Kalender in astronomisch genauer Weise auf den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond nach der Frühlings-Tag-undnachtgleiche festgelegt. Die russisch-griechischen Christen feiern also „wahre Ostern", während wir „mittlere" Ostern feiern, wie Kirchberger im Kosmos 1924, Heft 4 auseinandersetzte. Nach unserem Gregorianischen Kalender ist als Frühlingsbeginn stets der 21. März festgesetzt, während er dieses Jahr z. B. schon am 20. März war. Die Russen und Griechen feierten also Ostern am 23. März, und wir erst am 20. April! Ähnliche Abweichungen ergeben sich für die Jahre 1927, 1943, 1954 u. a. Es ist jedoch zu hoffen, daß das Osterfest auch bei uns endgültig auf ein bestimmtes Datum festgelegt wird. H. Jusatz.

Dr. Th. Zell †. Unerwartet rasch ist der Berliner Tierforscher Dr. Leopold Bauke, bekannter unter seinem Schriftstellernamen Th. Zell, der erst vor zwei Jahren seinen 60. Geburtstag gefeiert hatte, gestorben. Er war 1862 in Retschendorf bei Fürstenwalde an der Spree als Sohn eines Gutsbesitzers geboren und lebte, nachdem er Recht studiert hatte, als Privatgelehrter in Berlin. Seine Vorliebe gehörte der Erforschung der Tierpsychologie. Er war seit früher Jugend an die Beobachtung der Tierwelt gewöhnt, und wenn ihm auch bei seinem Beruf im wesentlichen nur die Tiere des Zoologischen Gartens zur Verfügung standen, so verstand er es doch, seine Studien mit denen anderer Forscher zu verbinden. Ja, man kann sagen, es gibt wohl kaum einen naturwissenschaftlichen Schriftsteller, der auch die Beobachtungen anderer Forscher so scharfsinnig auszuwerten verstanden hat wie Zell. Er ging von der Anschauung aus, daß man die Lebensweise und Gewohnheiten der Tiere aus ihrem ursprünglichen Naturzustande erklären müsse. Dabei gelang es ihm, manche Erscheinung, die dem gewöhnlichen Beobachter rätselhaft vorkommt, aufzuklären. Namentlich hat er nachgewiesen, daß je besser die Augen eines Tieres sind, desto schlechter seine Nase ist und umgekehrt. In seinen im Kosmosverlag erschienenen Werken: „Ist das Tier unvernünftig?", „Straußenpolitik", „Tierfabeln und andere Irrtümer in der Tierkunde", „Streifzüge durch die Tierwelt", „Neue Tierbeobachtungen", „Das Pferd als Steppentier", „Das Rind als Waldtier" hat er eine Fülle von Beobachtungen verzeichnet, die jeder Freund der Natur mit lebhaftem Interesse liest und die uns eine Menge überraschender Aufklärungen gewähren.



Phot. Elite, Berlin W., März 1922.



Die Bisamratte. In dem Aufsatze „Etwas vom Gleichgewichte in der Natur“ von Cornel Schmitt auf Seite 139 ist auch auf die Bisamratte hingewiesen. Die Ausführungen hierüber bedürfen einer Ergänzung. Die Bisamratte ist nicht, wie sie sehr häufig bezeichnet wird, ein Fischräuber und auf dieselbe Stufe wie der Fischotter zu setzen, sondern sie ist, wie in ihrer Heimat, vorwiegend ein Pflanzenfresser. Ihr fischereischädlicher Ruf rührt davon her, daß das Tier nach seiner Einführung aus Amerika in den großen Teichwirtschaften Böhmens zuerst in größerer Zahl aufgetreten ist und dort durch Unterwühlen der Teichdämme erheblichen Schaden angerichtet hat. Für den Flußfischer bringt die Bisamratte keine besonderen Nachteile, wohl aber für die Wasserwirtschaft und Landwirtschaft, und zwar dadurch, daß sie durch ihre Wühlarbeit Wasserbauten zum Einsturze bringt und Ufergrundstücke beschädigt. Hierin liegt vor allem ihre große Gefahr; die Fischereiwirtschaft wird von einer Überhandnahme der Bisamratte erst in letzter Linie betroffen.

In den früheren Befallgebieten in Böhmen und in der Oberpfalz ist übrigens eine Abnahme der Bisamratte zu beobachten, die wohl nicht ausschließlich auf die dort durchgeführte Bekämpfung zurückgeführt werden kann. Es ist deshalb anzunehmen, daß mit der Zeit auch dieses Tier dem Gesetze der Erhaltung des Gleichgewichts in der Natur unterliegt. Für diese Auffassung spricht auch der Umstand, daß in neuen Befallgebieten in der Regel zunächst eine rasche Vermehrung eintritt.

In dem genannten Aufsatze heißt es weiter, daß die Bisamratte bereits in Unterfranken auftaucht. Dies ist wohl nicht richtig. Es soll im Jahre 1921 bei Kitzingen ein Tier gesehen worden sein; es wird aber wohl auch hier, wie sehr häufig, eine Verwechslung mit einer anderen Rattenart vorliegen; denn die Bisamratte wurde seit dieser Zeit in Unterfranken nicht mehr beobachtet.

In Bayern hat die Bisamratte auf ihrer Wanderung nach Westen z. B. folgende Orte erreicht: Lichtenfels (Main), Ebermannstadt (Wiesent), Hersbruck (Pegnitz), Kehlheim (Donau), Moosburg (Isar); der südlichste Punkt ist der Wagingersee, wozu noch zu bemerken ist, daß sich die Bisamratte in Oberbayern entsprechend der Richtung der Flußläufe in den letzten Jahren mehr nach Süden als nach Westen ausgebreitet hat.

Ihre derzeitige Verbreitung in Thüringen, Sachsen, Böhmen und Deutsch-Österreich entzieht sich meiner Kenntnis. Es wäre in hohem Maße wünschenswert, wenn auch aus diesen Gebieten über ihre Verbreitung und über sonstige Gewohnheiten zuverlässige Angaben gemacht würden. Die Bisamratte hat es in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einer gewissen Berühmtheit gebracht, und das ist wohl auch der Grund, daß zum Teil irrige Anschauungen über sie im Umlaufe sind. H.

Ein Verfahren zum Messen der Meerestiefe. Im Anschluß an den Artikel „Die Bodengestaltung der Meere“ (1923, S. 318) wird uns mitgeteilt, daß ein einfaches Verfahren für Tiefenmessung schon vor dem Weltkrieg von deutschen Ingenieuren erdacht worden ist. In einer uns vorliegenden Patentanmeldeung von 1912, eingereicht von v. Pezold und Diplomingenieur C. Schwarz, ist auch die Tiefenlotung als Gegenstand des Verfahrens angegeben. Die Patentanmeldung bezog sich auf eine Anordnung, bei der Signalgeber und Empfangsvorrichtung auf dem Schiff vereinigt sind, jedoch so, daß der Empfänger wie die Gesamtheit der Empfangsapparate von den von der Sendevorrichtung unmittelbar herrührenden Schallwellen nicht beeinflußt wird. Der Zweck der Anordnung ist der, mit dem Empfänger die von dem festen, im Aktionsradius des Senders liegenden Gegenstande zurückgeworfenen Schallwellen aufzunehmen, durch eine geeignete Vorrichtung die Richtung der zurückgeworfenen Wellen festzustellen und so auf Nähe und Lage des festen Gegenstandes (Küste, Felsen oder eines zweiten Schiffskörpers) aufmerksam zu machen. Das ist bei unsichtigem Wetter, bei verlorenem Kurs oder auch bei Fahrt in unbekanntem Gewässer natürlich von großer Bedeutung. Sendet man die Schallwellen in einer zur Horizontalen geneigten Richtung aus, so kann man auch an der mit der Fahrt veränderlichen Empfängerwirkung feststellen, ob man sich einer Untiefe oder der Küste nähert. Leider haben die Urheber der Erfindung die Weiterverfolgung ihrer Anmeldung unterlassen, so daß inzwischen Amerikaner mit einer ähnlichen Vorrichtung hervortreten konnten.

Eine südafrikanische Elefanten-Hege. Seit undenklichen Zeiten ist der Landstrich Addo in Kapland mit seinem ausgedehnten „Busch“ die Heimat des südafrikanischen Elefanten und Büffels. Die Tiere haben jedoch ein ähnliches Schicksal gehabt, wie die Indianer und andere Ureinwohner, die von der heranbrängenden Zivilisation immer mehr ihrer Wohnsitze beraubt wurden. Im Jahre 1869 überließ man den Elefanten ein Schutzgebiet von einigen 150 000 Morgen Land, aber nach und nach kam auch dies Land in die Hände von Siedlern, und das Wildland beträgt jetzt nur noch 4000 Morgen. Früher hatten die Tiere soviel Wasser, wie sie brauchten, und wenn während der Trockenheit die Tränkplätze eingingen, konnten sie an den Sundays-Fluß gehen. Doch in dem Maße, wie die Siedler die natürlichen Quellen und Wasseransammlungen zum Siedlungsplatz wählten, wurden die Elefanten vom Wasser abgeschnitten, mußten also aus ihrem Gebiet heraus, um nicht zu verdursten. Zäune umgaben immer mehr ihre Tränken, bis sie, wahnsinnig vor Durst und wutschnaubend durch Barrikaden, Gärten und Pflanzungen zu ihren alten Wasserplätzen rannten. Natürlich beklagte sich der Farmer über seinen Verlust und begünstigte das Abschießen der Tiere. Es sollen jetzt nur noch 30 bis 40 übrig sein. Für diese will die Regierung der „Union von Südafrika“ durch Hinzukauf von passendem Land und die Bohrung von Quellen ein stark eingefriedigtes Areal schaffen, auf dem Elefant und Büffel in Ruhe weiterleben können. Major Pretorius, der die Oberaufsicht über die Erlegung der Elefanten hatte, berichtet, daß diese Addo-Art kleiner, aber breiter gebaut ist, als der gewöhnliche Elefant der Wälder. Er sagt: 70% seien ohne Stoßzähne, während dieses im Innern nur bei 4% der Fall sei. Der Zahnschlitz ist in der Haut der unbewehrten Tiere noch sichtbar, aber der Schädel zeigt keinerlei Höhlung für die Aufnahme der Stoßzahnwurzel. S.

Die polizeiliche Feststellung der Tiere. Nachdem es gelungen ist, durch Fingerabdrücke die

Identität eines Menschen einwandfrei festzustellen, lag es nahe, ein ähnliches Verfahren für Tiere anzuwenden. Allerdings ist es nicht so häufig notwendig, ein bestimmtes Tier unbedingt sicher festzustellen. Bei wertvollen Rassetieren, z. B. Hengsten, Stieren, Hunden usw., hat man sich in der Weise beholfen, daß man sie mit genauer Beschreibung in ein Zucht- oder Stammbuch eintrug. Aber auch hier sind schon Fälschungen und Betrügereien vorgekommen. Auch das Einbrennen einer Marke ist nicht immer unbedingt zuverlässig, da diese sich im Laufe der Zeit ändern oder durch den Eindruck eines neuen Kennzeichens überdeckt werden kann. Häufig sehen Tiere sich so ähnlich, daß selbst ihre Besitzer, die sie in den meisten Fällen an gewissen Einzelheiten sicher erkennen zu können glauben, getäuscht werden. Um nun ein durchaus zuverlässiges Erkennungsmittel zu haben, hat man in Amerika und Frankreich ziemlich gleichzeitig ein Verfahren ausgearbeitet, das die sinngemäße Übertragung des Fingerabdruck-Verfahrens (Daktyloskopie, Poroskopie)[1] auf die Tiere bedeutet. So hat man z. B. die Pfote eines wertvollen Hundes, die zuerst sauber gereinigt worden war, auf ein Farbkissen gedrückt (Abb. 1) und sie dann auf einem Papierblatt so festgehalten (Abb. 2), daß ein deutlicher Abdruck erzielt wurde (Abb. 3). Da allerdings bei den Tieren die Füße weniger geeignet sind als beim Menschen die Hand, weil sie Verletzungen und sonstigen Veränderungen ausgesetzt sind, hat man bei Hunden auch die Schnauze, bei Pferden und Rindern das Maul gewählt. Man trocknet die Schnauze oder das Maul mit Löschpapier, dann fährt man mit einer Gelatinerolle, die mit fetter Druckerschwärze versehen ist, darüber und legt ein weißes Blatt darauf, das man leicht mit der Hand andrückt. Man kann mehrere Abdrücke nehmen, ohne wieder mit der Rolle einzuschwärzen. Diese Abdrücke kann man den Beschreibungen im Stammbuch beifügen und sie auch photographisch vervielfältigen. Auf diese Weise ist es möglich, auch in Zweifelsfällen, namentlich bei raffinierten Betrügereien mit wertvollen Tieren, einwandfrei festzustellen, ob es sich um das betreffende Tier handelt oder nicht. In Frankreich beschäftigt man sich jetzt besonders mit dem Verfahren zur Feststellung der Pferde, das vor allem für Rennpferde von Wichtigkeit ist, während in Amerika der Staat Minnesota ein ähnliches Verfahren zum Einregistrieren der Kühe reiner Rassen bereits amtlich eingeführt hat. -n.



Abb. 1. Das Einfärben der Pfote.



Abb. 2. Der Abdruck auf Papier.



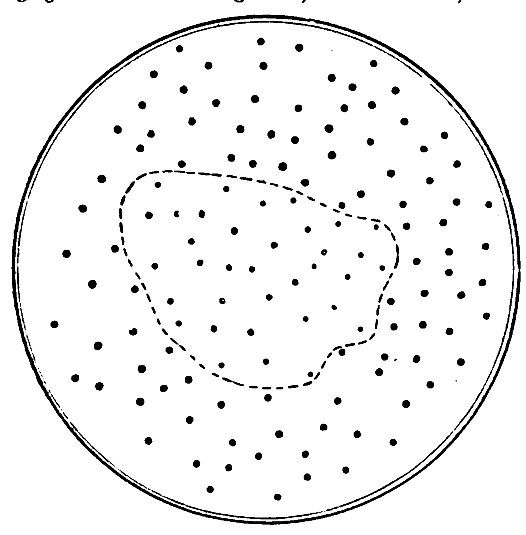
Abb. 3. Pfotenabdruck.

Unsichtbare Himmelskörper. Was das Auge am Himmel mit oder ohne Fernrohr an Gestirnen sieht, das sind l e u c h t e n d e M a s s e n, selbstleuchtend wie die Sonne und die Fixsterne oder

[1] Vergl. Handweiser 1923, Heft 9, S. 225 u. f.: Der Fingerabdruck des Verbrechers.

widerleuchtend wie der Mond und die meisten Planeten. Es gibt im Weltenraum aber auch viele nichtleuchtende Massen, die dem Auge unmittelbar unzugänglich sind. Sie lassen sich durch Beobachtung und Rechnung nicht nur nachweisen, sondern auch messen.

So gibt es sichtbare Fixsterne, die im Lauf der Jahre oder Jahrhunderte regelmäßige Bahnen von der Form einer Ellipse beschreiben. Wir wissen, daß auch unsere Erde eine solche Bahn um die Sonne beschreibt. Da nun aber Abweichungen eines Körpers von der gradlinigen Bewegung in eine krummlinige nur auf Grund von ablenkenden Kräften erfolgen kann, so muß auch der Fixstern mit ellipsenförmiger Bahn von einer Kraft beeinflußt sein. Diese Kraft suchen wir in der Anziehungskraft durch einen andern Stern. Ist der andere Stern sichtbar, so haben wir es ohne weiteres mit einem Doppelstern zu tun, deren es viele Tausende gibt. Zeigt uns aber das Fernrohr keinen benachbarten



Ausschnitt aus dem Sternhimmel. Die weniger hellen Sterne in der Mitte sind wahrscheinlich durch eine Wolke kosmischer Staubkörnchen oder durch eine nicht leuchtende Gaswolke verdunkelt.

Stern, so handelt es sich um einen nichtleuchtenden Himmelskörper, dessen Stellung, Bewegung und Größe sich aber aus der Bewegung des sichtbaren Fixsterns, von dem wir ausgingen, berechnen läßt.

Auch unsichtbare Staub- oder Gaswolken lassen sich im Weltenraum nachweisen. Wir sehen im obenstehenden Bild einen Ausschnitt aus dem Sternenhimmel. Darin bemerken wir, daß auf einem ziemlich scharf umgrenzten Gebiet die Sterne weniger hell sind als in der Umgebung. Wir schließen daraus, daß sich zwischen uns und jenen weniger hellen Sternen eine Wolke kosmischer Staubkörperchen befindet, die die Sterne verdunkelt. Über die Ausdehnung der Wolke gibt uns der Umfang des verdunkelten Gebiets Aufschluß.

Es kann sich hier aber auch um eine nichtleuchtende Gaswolke handeln, die vor den Sternen liegt und einen Teil des Sternenlichtes verschluckt. Doch werden nicht alle Farben des Lichtes gleichmäßig von der Gaswolke verschluckt. Da Gasmassen erfahrungsgemäß das blaue Licht stärker schwächen als das rote, so müssen uns also diese Sterne rötlicher erscheinen als die, die von der Gaswolke nicht verdeckt sind. Zur genauen Untersuchung dient das Spektrometer, mit dem wir feststellen, ob eine weltenferne, unsichtbare Wolke aus kosmischem Staub oder Gas besteht.

In Wirklichkeit ist übrigens die Ermittlung einer solchen Wolke nicht so einfach, wie es nach unserer Abbildung zu sein scheint. Die Sterne sind ja von vornherein schon in Farbe und Helligkeit verschieden, so daß es sehr schwer ist, in der unendlichen Mannigfaltigkeit heller und weniger heller, weißer, blauer, grüner und roter Sterne Gebiete zu finden oder gar abzugrenzen, in denen die Helligkeit oder Farbe durchschnittlich anders ist als in der Umgebung. Man bedient sich dazu der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Auch darf man bei der Ermittlung nicht vergessen, daß viele Sterne des Gebiets gar nicht verdunkelt werden, weil sie vor der Wolke liegen.

Wie weit die Forschung auf diesem Gebiete fortgeschritten ist, das zeigt folgende Berechnung einer gewissen Nebelmasse des Weltenraums: Sie besteht aus Staubmassen, da die Sternfarbe keine Rötung zeigt. Ihre Entfernung vom Sonnensystem beträgt 1500 Lichtjahre, die Dicke der Wolke 500 Lichtjahre. Von der ungeheuren Ausdehnung dieser Wolke kann man sich zwar kein anschauliches Bild, immerhin aber eine schwache Vorstellung machen, wenn man bedenkt, daß ein einziges Lichtjahr mehr als 30000 Erdbahndurchmesser bedeutet.

-Sx-

Der Sternhimmel im November. Sonne. Der Sonnenaufgang verschiebt sich von etwa 7 bis 7.50, der Sonnenuntergang von 4.30 bis 3.50. Im Anfang dieses Monats ist der Unterschied zwischen der wahren Sonnenzeit und der sogenannten „mittleren Zeit", die unsere Uhren zeigen, am größten. Die Sonne erreicht zeitweilig etwa 1/4 Stunde früher, als unsere Uhren Mittag zeigen, ihren höchsten Stand (abgesehen von dem Ausgleich, der durch Einführung der Zonenzeit, also z. B. der mitteleuropäischen Zeit, nötig wird).

Mond. Erstes Viertel am 3. Am 6., ungefähr um 9 Uhr, bedeckt der Mond den Mars (Beobachtung bei klarem Himmel dringend zu empfehlen). Am 11. Vollmond, am 19. letztes Viertel. Die schon schmale Scheibe nähert sich am 24. der Venus, verschwindet am 26. als Neumond und taucht einige Tage später als schmale Sichel am Abendhimmel wieder auf.

Fixsternhimmel. Arktur nur unter günstigen Bedingungen noch eben am Westhimmel zu bemerken. Auch die übrigen Sommersterne (Krone, Herkules, später auch Wega) senken sich gen Westen. Fomalhaut ist im Süden noch gut zu beobachten. Im Osten erstrahlt allmählich der Wintersternhimmel. Sirius wird im Anfang schon vor Mitternacht, gegen Ende schon vor 10 Uhr sichtbar. Algol-Verfinsterungen am 6. kurz vor Mitternacht, am 9. um 1/2 9 Uhr, am 12. um 1/2 6 Uhr, am 29. um 1/2 11 Uhr. Häufige Sternschnuppen, besonders am 13. (sogenannte Leoniden).

Planeten. Venus Morgenstern; die Dauer ihrer Sichtbarkeit nimmt allmählich ab. Mars am Abendhimmel; er geht zuletzt schon um Mitternacht unter. Jupiter unsichtbar. Saturn, der im vorigen Monat unsichtbar war, bleibt es auch noch in der ersten Hälfte; er scheint jedoch gegen Schluß bereits wieder am Morgenhimmel.

Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Ein vorbildlicher Naturfreund. Am 14. Juni 1924 ist zu Tegernsee der ehemalige Landrat des Kreises Winsen im Regierungsbezirk Lüneburg, Herr Fritz Ecker, gestorben.

Damit ist dem Verein Naturschutzpark einer seiner begeistertsten Freunde und Gönner und zugleich ein eifriger Förderer seiner Sache entrissen worden. Gehörte doch Herr Ecker seit Gründung des Vereins Naturschutzpark im Jahre 1909 zu den Mitgliedern, die sich an erster Stelle dazu berufen glaubten, die hohen Ziele des Parks so zu verwirklichen, daß die Herzen aller Naturfreunde damit zufrieden sein konnten. Und es darf in Dankbarkeit gesagt werden, daß Herr Ecker als Landrat dieses Kreises in der Lüneburger Heide und als Landtagsabgeordneter von 1908—1918 unermüdlich vermittelnd und, wo es sein mußte, mit dem Feuereifer einer Kampfnatur um das Werden und Wachsen des Naturschutzparkes gerungen hat. Auch als ihn seit 1921 sein fortschreitendes Leiden zwang, nach Süddeutschland überzusiedeln, hat er mit eiserner Energie und der alten Liebe an seinen Geschäften im Vorsitz des Vereins gehangen und so mit Rat und Tat bis zum Letzten mitgewirkt an dem Werk, das ihn für immer ehren wird.


Landrat Fritz Ecker.

Und wenn in kurzem ein Granitfindling im Naturschutzpark auf der Lüneburger Heide schlicht und doch eindringlich seinen Namen der Nachwelt erhalten wird, so ist das vor allem ein Denkmal seiner glühenden Liebe zum deutschen Vaterland und zur deutschen Natur, denen ein gut Teil seiner Lebensarbeit galt.

Die Kosmosmitglieder ehren am besten das Andenken des großen Naturfreundes durch zahlreichen Beitritt zum Verein Naturschutzpark E. V. Stuttgart.

Als 4. Buchbeilage wird in diesem Jahre erscheinen: Dr. H. W. Behm, Von der Faser zum Gewand. Die Beilage wird entweder mit dem November- oder dem Dezemberheft ausgegeben werden.

Der Mitgliedsbeitrag für das 4. Vierteljahr 1924 kann zu unserer Freude in der alten Höhe von Gm. 1.25 für Ausgabe A und Gm. 1.80 für Ausgabe B (zuzüglich Sortimenter-Zuschlags und etwaigen Portos) erhoben werden. Auch kann die ohne Erhöhung des Beitrags vorgenommene Erweiterung und Verbesserung des Handweisers beibehalten werden. Alle diese Vorteile sind uns nicht zum geringsten Teile durch die rege Unterstützung unserer Mitglieder bei der Werbung neuer Leser möglich. Deshalb bitten wir erneut:

Werbet bei jeder Gelegenheit!

Jegliche Unterstützung wird uns stets ein Ansporn sein, unseren Lesern immer neue Vorteile zuzuwenden.

Kosmos-Stiftung. Die Gesuche nach gutem naturwissenschaftlichem Lesestoff sind in letzter Zeit so zahlreich geworden, daß wir, um dem ärgsten Mangel abzuhelfen, uns entschlossen haben,

3000 Kosmos-Bändchen kostenlos

zur Verfügung zu stellen. Neue Gesuche können also noch berücksichtigt werden. Außer den erwachsenden Versandspesen entstehen keine Kosten.

Wir geben demnächst ein großes Plakat „Stammbaum des Menschen" heraus, das wir speziell den Schutzhütten und Wanderherbergen kostenlos abgeben. Auch hiervon können noch einigen Vereinen Exemplare zur Verfügung gestellt werden.

Ein neuer Gutschein für die Kosmos-Mitglieder. Es ist uns gelungen, die Verwaltung des Zoologischen Gartens in Dresden zu veranlassen, daß man an den Kassen des Dresdener Zoologischen Gartens unsere Gutscheine bei der Lösung von Tageskarten mit 20% vom Eintrittspreis in Verrechnung bringt. Die gleiche Ermäßigung von 20% genießen unsere Mitglieder beim Lösen von Jahreskarten. Der neue Gutschein wird für die Dresdner Mitglieder diesem Heft beigegeben. Die an anderen Orten wohnenden Mitglieder wollen ihn bitte im Bedarfsfall von uns verlangen. Wir werden uns bemühen, auch an anderen Orten ähnliche Vergünstigungen zu erreichen. Vorschläge erbitten wir.

Eine Anregung. Im Gymnasium in Mühlhausen in Thüringen haben die Schüler einen Vortrag über den Wert einer Jugendschrift zu halten. Die Wahl des Buches oder der Zeitschrift, auch ganzer Bücherreihen steht frei. Diese Methode ist sehr zu begrüßen, einmal, weil der junge Mann gezwungen wird, Bücher zu beurteilen, dann aber, weil er außerdem sein formuliertes Urteil auch in freiem Vortrag aussprechen lernt. Wir werden gerne Preise für solche Veranstaltungen stiften unter der Bedingung, daß uns diese Vorträge, mit der Zensur des Lehrers versehen, schriftlich eingesandt werden. Kosmosmitglieder bitten wir, in ihren Kreisen derartiges anzuregen.

Ausstellungsraum der Lehrmittelanstalt des Kosmos. Unsere Lehrmittelabteilung hat jetzt einen kleinen Ausstellungsraum eröffnet und lädt alle Kosmosmitglieder, besonders die Herren Lehrer, die Stuttgart besuchen, ein, sich diese Ausstellung anzusehen. Gleichzeitig teilen wir mit, daß auch in Berlin bei Herrn Adolf Tauchmann, Berlin W. 9, Schellingstraße 5, Erdgeschoß, unsere Lehrmittel anzusehen sind, und daß demnächst in Hamburg ebenfalls ein Ausstellungsraum vorhanden sein wird. Die Kosmosmitglieder dürfen überzeugt sein, daß unsere Lehrmittelabteilung immer nur das Beste zu niedrigsten Preisen liefert, und eine Besichtigung ohne jeden Kaufzwang jederzeit vorgenommen werden kann.

Klassenlektüre. Nach wie vor erfreut sich diese Einrichtung großer Beliebtheit in Lehrerkreisen. Man hat allgemein anerkannt, welch wertvoller Lesestoff hier unserer Jugend umsonst zur Verfügung gestellt wird. Wir machen darauf aufmerksam, daß wir ihnen je 15 gebundene Exemplare unserer besten Jugendbücher auf einige Monate gegen Erstattung der Portoauslagen zusenden. Einige Abschnitte werden in der Schule gemeinsam gelesen und besprochen; dann nehmen die Kinder die Bändchen mit nach Hause, wo sie auch bei den Eltern meist großes Interesse finden. Nach einigen Wochen empfiehlt es sich, ihnen eine einfache Aufgabe für einen kurzen Aufsatz nach einem Thema der Bücher zu stellen. Der Erfolg überrascht meist selbst den hoffnungsfreudigsten Lehrer; er zeigt stets, welch tiefen Eindruck diese Naturschilderungen gemacht, welches Interesse sie geweckt haben. Wir empfehlen diese Einrichtung allen unsern Mitgliedern und bitten, regen Gebrauch von ihr zu machen. Verzögerungen bei allzu großer Inanspruchnahme sind unvermeidlich

Das Werbeheftchen des Kosmos hat sich für unsere Freunde als sehr praktisch zum Werben neuer Leser erwiesen. Unsere Freunde, welche es verwenden wollen, wollen es umgehend verlangen, weil unsere Vorräte davon nur noch beschränkt sind. Jetzt nach der Rückkehr aus den Ferien und zu Anfang des Herbstes ist die Gelegenheit zum Werben erfahrungsgemäß besonders günstig. Werbeprämien in Gestalt einer Buchbeilage für je 2 neue Leser belohnen nach wie vor alle Bemühungen.

Sichtbare Radium-Atome im Zerfall zeigt ein von unserer Geschäftsstelle hergestelltes kleines Instrument, das Kosmos-Spinthariskop, wenn wir in einem verdunkelten Raume und nachdem sich das Auge an die Dunkelheit angepaßt hat, den Leuchtschirm durch die Linse betrachten. Die Schirme des Kosmos-Spinthariskop sind mit aktiver, reines Radiumsalz enthaltender Masse präpariert, und zwar nach einem von B. Jost zuerst erfundenen Verfahren. Der Erfinder hat sich, den naturwissenschaftlichen Interessen der Kosmos-Mitglieder Rechnung tragend, bereit erklärt, für den Kosmos eine Anzahl Schirme herzustellen. Man hüte sich vor Nachahmungen, nur das Kosmos-Spinthariskop enthält die Jahrzehnte lang aktiven Jostschirme mit radiumhaltigem Präparat. Wir verweisen auf unsere Anzeige in vorliegender Nummer.

Dem Tauschverkehr seiner Mitglieder sucht der Kosmos durch seine Tauschlisten behilflich zu sein. Jedes Mitglied kann ohne besondere Kosten von dieser Einrichtung, die rege benützt wird, Gebrauch machen. Es ist nur nötig, uns auf einseitig beschriebenem Blatt (Quartformat, hoch) die genauen Wünsche, das Tauschmaterial und alle Bedingungen mitzuteilen; wir setzen dann gleichartige Gesuche miteinander brieflich in Verbindung, soweit wir die Möglichkeit eines Tausches ersehen können. Besonders wichtig ist die deutliche Unterscheidung der durch Tausch gesuchten und zum Tausch angebotenen Naturalien, Sammlungen usw.; man wolle endlich beachten, daß sich diese Einrichtung lediglich auf Tauschangebote bezieht, daß also ein Barverkauf auf diesem Weg nicht vermittelt werden kann.

Mikroskopiker aus unserem Mitgliederkreise, die ihr Instrumente weiter ausbauen wollen, finden empfehlenswerte Ergänzungsapparate für jeden Zweig der Mikroskopie in unserem neuen Mikroskop-Prospekt. Dieses illustrierte Verzeichnis enthält auch eine genaue Beschreibung des für unsere Mitglieder besonders konstruierten Kosmos-Mikroskop Modell C, eines für Schule und Liebhaberzwecke hervorragend geeigneten Instrumentes, das leicht auch für die eingehenden Bedürfnisse des Wissenschaftlers ausgebaut werden kann. Unser Sonder-Modell findet seit vielen Jahren stets wachsende Anerkennung, die sich in Zuschriften an unsere Geschäftsstelle ausspricht; es ist zweckmäßig gebaut und leicht zu handhaben. Interessenten wollen kostenlos Prospekt L 42 verlangen.

Neue Urteile über den Kosmos.

.... „Ihre Werbeprämie hat mich zwar überaus erfreut, doch bedarf es eines derartigen Ansporns eigentlich nicht für mich. Ich finde hinreichend Befriedigung in mir selbst, wenn ich an der Verbreitung des Kosmos mitwirke, der wie kein anderes Unternehmen in Deutschland dem Volke so vortreffliche gesunde, geistige Kost darbietet." C. W., Tierarzt, D.

.... „Fühle ich mich doch in unserer herrlichen Natur ohne den Kosmos als Blinder; erst der Kosmos ist es, der mich sehend macht." D. H., Eschersh.

.... „Ohne vorher dem Kosmos meinen tiefen Dank auszusprechen für all das viele Gute und Lehrreiche, welches er mir in so überraschendem Maße geboten hat und noch bieten wird." ...

Ein Auslandsdeutscher.

.... „Und da ist es gerade der Kosmos gewesen, in dem ich das fand, was ich suchte. Der Kosmos ist die wichtigste Grundlage meiner Naturerkenntnis. Ihm verdanke ich mein Wissen von den

riesigen Sonnenkörpern bis herunter zu den kleinsten Lebewesen." M. G., Metallarbeiter.

.... „Die Stunden der Belehrung und Erholung, die man durch den Kosmos genießt, sind unbezahlbar." L. R., Weinb.

.... „Der Kosmos ist neben meinem Fachblatt mir das Liebste. Ich halte ihn mit allen Mitteln und verzichte gern auf andere Genüsse, da der Kosmos mich tausendfach für eine entbehrte Zigarette oder anderes entschädigt." . . . E. P., Chem.-Ingenieur, J.

.... „Ich benutze die Gelegenheit, um Ihnen gerne und freiwillig zu bestätigen, daß ich den Kosmos für eine der wertvollsten und inhaltsreichsten Zeitschriften halte." J. Sch., Hamburg.

.... „Bei dieser Gelegenheit möchte ich Ihnen noch mitteilen, daß ich den Kosmos außerordentlich lieb gewonnen habe, und daß ich ihn nicht um alles in der Welt mehr missen möchte." Chr., Oberpostsekr., B.

.... „Ihr Handweiser für Naturfreunde ist so gut und gibt so viel Lust und Freude, die Natur kennen zu lernen, daß es mir ein Bedürfnis ist, Ihnen herzlich zu danken. Jeder, der Unterricht erteilt, sollte Kosmosmitglied sein." R. St., Hauptlehrer.

Kosmos-Biologien. Der Kosmos hat vor Jahren vor minderwertigen Biologien gewarnt, die von allen Seiten angepriesen werden. Nun schreibt auch ein Lehrer in Pommern (Pommersche Blätter vom 6. 8. 24) darüber folgende Warnung:

„Warnung! Unsere Provinz wird zurzeit heimgesucht von den Reisenden zweier Magdeburger Firmen, die Biologien von Käfern, Schmetterlingen usw. vertreiben. Die Kästen der einen Firma kosten Mk. 6.— und die der andern Mk. 8.—. Diese Biologien entsprechen in keiner Weise den Anforderungen, welche Schulen stellen müssen. Die Zusammenstellung ist mit sehr wenig Sachkenntnis geschehen. Wichtige Entwicklungsstufen, z. B. Puppe vom Maikäfer, fehlen ganz, Blätter und Blüten sind aus Gewebestoff hergestellt, Äpfel, Birnen und Rüben aus Watte. Der Rohseidenprobe in der Biologie des Seidenspinners sieht man die Kunstseide sofort an. Es fehlt nur noch der künstliche Maikäfer, dann ist das moderne Kunstprodukt fertig. Die

Kästen sind mit schwarzem Papier beklebt und durchaus nicht genügend gesichert gegen Ungeziefer. (Einem Nachbarkollegen wurde eine Biologie mit vollständig zerfressenem Schmetterling geliefert.) Auch habe ich keinerlei abtötende Einlagen entdecken können. Leider haben die Reisenden ein ganz glänzendes Geschäft gemacht, denn ich habe Bestellungen von 30 bis 80 Mark gesehen.

Wir besitzen einwandfreie Biologien in den Kosmosbiologien der Franckh'schen Verlagshandlung in Stuttgart. Sie sind in polierten Holzkästen vollständig insektensicher untergebracht, wissenschaftlich zusammengestellt und sorgfältig präpariert. Die Rückseite eines jeden Kästchens ist mit einer ausführlichen Beschreibung des Insektes versehen. Der Preis beträgt Gm. 6.50 und Gm. 8.—."

Moderne Radioschaltungen führen vielfach ausländisch anmutende, dem Laien ganz unverständliche Namen. Wer diese Bezeichnungen richtig verstehen und diese Fachausdrücke beurteilen will, darf sich die Mühe nicht verdrießen lassen, nach Ursprung und Erfinder zu forschen. Von den deutschen Radiozeitschriften bringt besonders die zweimal monatlich erscheinende, volkstümliche „Rafa" (Radio für Alle) regelmäßig ausführliche Berichte über die neuesten technischen Fortschritte des Auslandes. Amerika und England sind für den deutschen Amateur immer noch vorbildlich, und aus diesen Ländern stammen auch die beliebtesten modernen Schaltungen. Unsre Radiokosmos-Abteilung hat jetzt ihrer Sammlung bewährter Empfangsanordnungen eine Zweiröhren-Armstrong-Superregenerativ-Schaltung angegliedert. Der nach diesem Bauplan (Blaupause in natürlicher Größe) leicht zu bauende Apparat erlaubt sogar mit Rahmenantenne in nächster Nähe eines deutschen Rundfunksenders den Empfang der meisten mitteleuropäischen und englischen Sendestationen und eine scharfe Auswahl der gewünschten Wellenlänge. Diese Blaupause 1 A 10 kostet mit Betriebsanweisung nur 2.— Gm. Die Einzelteile zum Bau des Empfängers stellen sich ohne Antenne und Stromquelle auf 90.— Gm. Eine andere moderne Schaltung (1 KR 1 N) nach Reinartz läßt läßt sich mit Einzelteilen bauen, die für 111.— Gm. geliefert werden können. Jetzt, wo die langen Winterabende nach einem trüben Sommer besonders drückend empfunden werden, ist die Teilnahme am Rundfunk und die Unterhaltung und Wissensbereicherung durch die Radiotechnik doppelt wertvoll. Ausführliche und fachmännische Beratung erhalten alle Kosmosmitglieder durch Radiokosmos, Stuttgart, Pfizerstr. 7.

Kosmos-Ausstellungen. Es ist geplant, Kosmos-Wanderausstellungen zu veranstalten, in denen der Kosmos Bücher, Biologien und naturwissenschaftliche Bilder aller Art zeigt. Die Ausstellungen sind in erster Linie für kleinere Städte geeignet. Wir bitten Orts- und Schulvorstände, Lehrer, Vereine usw., die für eine derartige Ausstellung Räumlichkeiten zur Verfügung stellen können, sich mit uns in Verbindung zu setzen. Das Material wird vollständig kostenlos geliefert.

Vorträge. Werden irgendwo naturwissenschaftliche Vorträge für Volksbildungszwecke gewünscht, so bitten wir um Nachricht. Wir können dann dem betreffenden Verein günstige Vorschläge machen.

Vereinigung der Kunstfreunde im Kosmos

Der Kosmos hat von jeher neben seiner Hauptaufgabe, Freude und Verständnis für die Natur zu wecken und zu pflegen, auch Wert auf die künstlerische Darstellung der Natur und der Landschaft, die Vorgänge in ihr, die künstlerische Darstellung der Tier- und Pflanzenwelt gelegt. Vor dem Krieg pflegten wir diesen Teil unserer Arbeit durch Aufsätze über Natur und Kunst, die wir jetzt nach und nach wieder aufnehmen. Wir wollen aber nebenbei einen Schritt weiter gehen und planmäßig alle die Kosmosmitglieder sammeln, die sich an künstlerischen Darstellungen freuen und solche künstlerischen Wiedergaben besonders zu schätzen wissen. Eine lose Vereinigung soll diese Kunstfreunde im Kosmos sammeln. Sie wird ihren Mitgliedern für ihren Beitrag jährlich ein Kunstwerk unberechnet liefern, und außerdem eine Reihe von Kunstblättern, die dauernd vermehrt werden soll, zu einem besonders mäßigen Preis anbieten. Wenn irgend möglich, soll ein Jahrbuch und eine Zeitschrift ähnlich dem Kosmos entstehen.

Für die erste Jahresgabe des ersten Geschäftsjahres 1924 (Okt.-Dez.) hat sich der Kosmos mit dem Montana-Verlag, A.-G., Zürich und Stuttgart, verbunden. Beide geben gemeinsam ein Werk heraus:

Der Katzen-Raffael

Das Leben und Schaffen Gottfried Minds

Vier farbige Faksimileblätter nach Mindschen Originalen und acht einfarbige Lichtdrucke nach Wiedergaben der Stiche von J. H. Lips, Heinrich Hegi u. a. nach Mindschen Zeichnungen. Einleitungstext von Dr. Adolf Koelsch. In hübschem Einband, derzeit für Nichtmitgl. etwa Gm. 7.—

Diese entzückenden Tierdarstellungen, die immer in den Kreisen der Tierbildersammler große Beachtung fanden, werden der Vereinigung der Kunstfreunde im Kosmos etwa im Monat November 1924 gegen den Jahresbeitrag von Gm. 4.80 auf das Jahr 1924 gegeben.

Wir fordern hiermit alle Kosmosmitglieder auf, dieser Vereinigung beizutreten. Beitrittserklärungen sind an ihre Kosmosbezugsstelle zu richten.

Was ist und will der Mikrokosmos!

Der „Mikrokosmos“ ist eine in jeder Beziehung allgemein verständliche, von ersten Fachleuten geschriebene

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie, Mikrobiologie, Mikrochemie und mikroskop. Technik,

die sich die Aufgabe stellt, Lehrer, Studierende, Naturfreunde, Ärzte, Chemiker, Landwirte, Gärtner, überhaupt jeden, der sich beruflich oder aus Liebhaberei mit mikroskopischen Studien beschäftigt, durch geeignete Arbeitsanleitungen mit der Handhabung des Mikroskops und den mikroskopischen Untersuchungsverfahren vertraut zu machen und immer neue Anregungen zu mikroskopischen Untersuchungen zu geben.

Am 1. Oktober hat diese Zeitschrift wieder einen neuen, und zwar den 18. Jahrgang begonnen.

Jährlich erscheinen 12 reich bebilderte Hefte nebst 1 Buchbeilage

Der Bezugspreis beträgt vierteljährlich nur Gm. 1.40, im Jahr nur Gm. 5.60

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Für den Weihnachtstisch

können Sie jetzt schon beziehen die soeben erschienenen Bände

Bastelbuch V

Ein Wegweiser für Handfertigkeit Spiel und Arbeit

geb. Gm. 3.20, für Mitglieder Gm. 2.80.

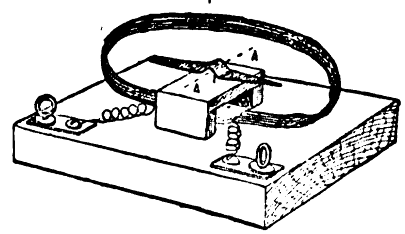
Der nie versagende Führer und Ratgeber des tätigen Jungen bei seinen Arbeiten, der ihm stets neue Anregungen, Winke und Ratschläge gibt.

Jugend-Kosmos

Neue Folge, IV. Bd.

geb. Gm. 4.80, für Mitglieder Gm. 3.80.

Der neueste Jahresband unserer so beliebten Zeitschrift „Mußestunden“, aus der die Jugend alles Wissenswerte aus Naturwissenschaft, Technik, Sport, Völkerkunde usw. erfährt.



Einfaches Galvanoskop.

Weiter empfehlen wir noch die früher erschienenen Jahrgänge:

Bastelbuch Bd. I–IV – **Jugendkosmos N. F. Bd. I–III**

geb. je Gm. 3.20, für Mitgl. Gm. 2.80 geb. je Gm. 4 80, für Mitgl. Gm. 3.80

ferner von den älteren Jahrgängen **Jugendkosmos Bd. III, VI, VII**

geb. je Gm. 3.20, für Mitgl. Gm. 2.80

Die in jedem Jahr mit neuer Begeisterung begrüßten Knabenbücher!

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Träume nicht, sondern handle!

Wie viele Leute verträumen fast ihr ganzes Leben. Sie träumen immer davon was sie können, was Sie haben, was sie sein möchten, aber sie handeln nicht, um dieses Ziel zu erreichen. Hin und wieder nehmen sie sich einen Anlauf, aber er ist nur Strohfeuer, das gleich wieder erlischt. Und so huscht ein Jahr nach dem andern vorüber, ohne daß sie merklich vorwärts kommen. Das ist der Troß, der mitläuft. Willst Du auch nur Troß sein oder willst Du Dich etwas über den Troß erheben? Du hast es in der Hand zu entscheiden, ganz gleichgültig was Deine Geburt oder Deine heutige Stellung sein möge. W. H. Smith begann seine Laufbahn, indem er als Junge Zeitungen auf Londoner Bahnhöfen verkaufte. Dann lernte er den Buchhandel. Bald fing er selbst ein kleines Geschäft an. Mit der Zeit errichtete er Buchhandlungen auf allen irgendwie in Frage kommenden Bahnhöfen von ganz Großbritannien, so daß sein Geschäft einen ganz ungeheuren Umfang annahm. Fünfmal bekleidete er verschiedene Ministerposten und starb mit 66 Jahren als reicher und hochangesehener Mann. Er war nicht mit besonders glänzenden Geistesgaben ausgestattet, aber er hatte viel gesunden Menschenverstand, ein offenes Auge für Bedürfnis und Möglichkeiten, einen tatkräftigen Willen und Ausdauer. Er träumte nicht, er handelte! Ganz schön wirst Du sagen, aber ich sehe eben die Möglichkeiten nicht, und wenn, dann hätte ich nicht die Tatkraft, sie mir zu nutze zu machen. Sei kein Feigling, der sich mit billigen Ausreden zufrieden gibt! Wenn Du nicht siehst, dann mußt Du eben sehen lernen, und wenn Du keine Tatkraft besitzt, dann mußt Du sie Dir anerziehen, wie es Hunderttausende vor Dir getan haben und aus Träumern zu Tatmenschen geworden sind. Nimm wie sie einen Kurs in Poehlmann's Geistesschulung und Du kannst Deine Beobachtung, Dein Denken, Dein Gedächtnis, Deinen Willen und Ausdauer zu ungeahnter Höhe bringen.

Einige Auszüge aus Zeugnissen: „Für mich bedeutet die Durcharbeitung Ihrer Geistesschulung eine Neufundamentierung meines Geistes und gibt mir berechtigte Hoffnung auf eine zweckmäßige Erfüllung meiner Lebensaufgaben. O. St." — „Sie lehrten mich Schwächen und Fehler erkennen und an Ihrer Beseitigung arbeiten. . . . Durch Ihre Lehre haben Sie zweifellos den Beweis erbracht, daß Ihnen ein hervorragender Platz unter den Führern im Kampf um Fortschritt und Läuterung der Menschheit gebührt. Fr. R." — „Ich stehe in der vordersten Kampflinie im Ruhrgebiet. Gerade vermöge Ihrer Geistesschulung habe ich schon vieles erreicht, was mir vorher unmöglich schien. Täglich lese ich einige Kapitel Ihrer Lehre durch und hole mir daraus neue Nervenkraft. A. H. — „Ihre Erfolg- und Willensübungen haben mich auf den rechten Weg geführt. H. D." — „Daß aus dem haltlosen Schwächling ein zielbewußter Mensch wurde, danke ich Ihnen für alle Zeiten. H. W." — „Vor ungefähr einem halben Jahr fing ich ein Geschäft an. Heute betragen meine Aktive das Sechzigfache. H. B."

Als Leser des „KOSMOS" erbitte ich postwendend einen Prospekt von

Poehlmanns Geistesschulung.

Name ....

Ort ....

Straße ....

Man sende diesen Bestellschein ausgefüllt nebst 10 Pfennig-Marke an
L. Poehlmann, Amalienstr. 3, München P69.

Verlangen Sie heute noch Prospekt von

L. Poehlmann
Amalienstrasse 3
MÜNCHEN P 69.

Wer Sprachen leicht, schnell und sicher lernen will, verlange Sprachenprospekt.

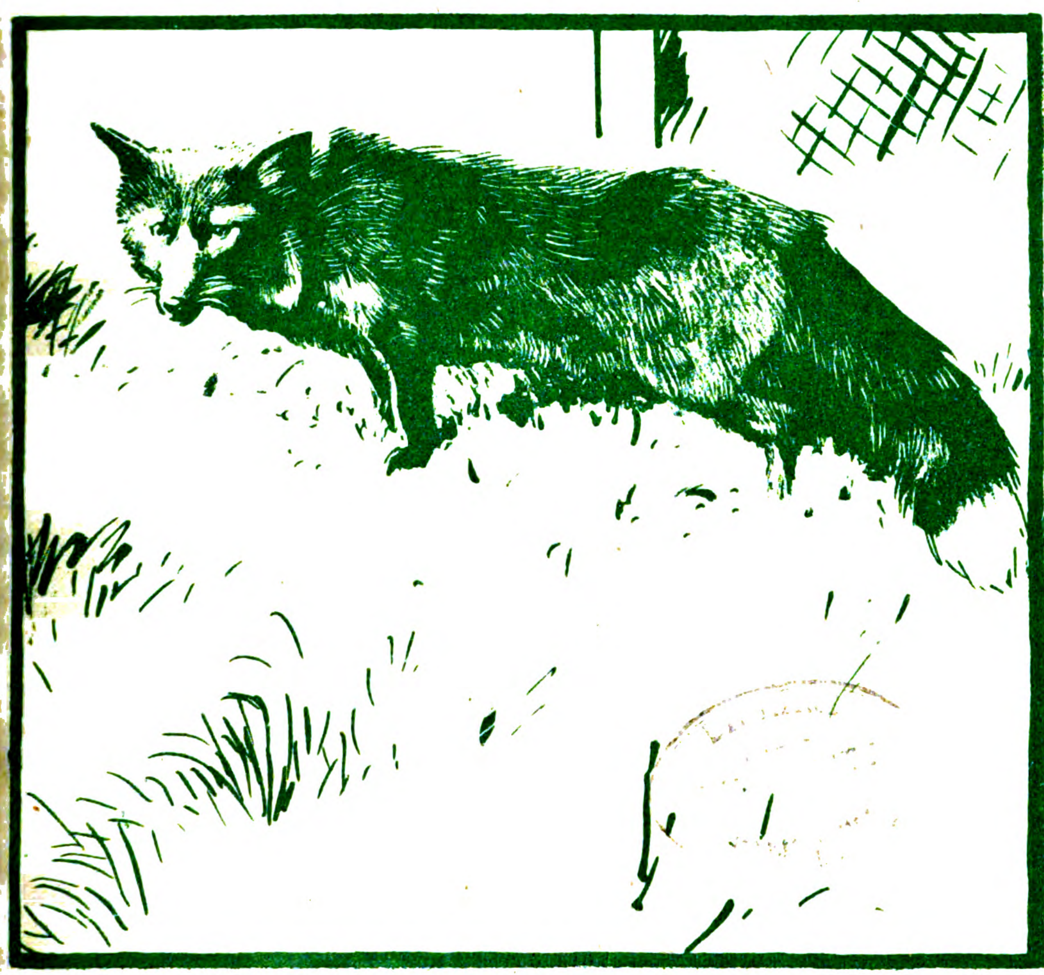
Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftltg. verantw.: Th. Reitz, Wien III. — Druck v. Carl Rembold A.G., Heilbronn.
Printed in Germany.

1924 Heft 11

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Der Silberfuchs, ein pelzlieferndes Zuchttier.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 – Postsparkasse Wien Nr. 79912 – Postscheckamt Prag Nr. 501502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld u. Porto besonders.) – Auslandspreise siehe nächste Seite

1924. 11.

Inhalt:

Schluß der Anzeigenannahme für das Januarheft am 29. November 1924



Neue Auslandspreise vierteljährlich (Porto besonders): Oesterreich Kr. 18500; Tschechoslowakei Kč. 10.50; Jugoslavien Dinar 26; alle übrigen europ. Länder Schweizer Fr. 2.—. Außereurop. Länder: U. S. A. Dollar 0.35 (Ausg. B entsprechend höher.)



Umschau über den Vogelschutz.

Von Forstmeister Karl Haenel.

Vom deutschen Volke, dessen Wiege gewissermaßen im Urwalde stand, und bei dem noch bis in verhältnismäßig junge Zeit herauf die Erträgnisse des Waldes und der Jagd einen großen Teil des Lebensunterhaltes bestreiten mußten, ist es nicht verwunderlich, wenn es ganz besonders innig mit der Natur verwachsen und namentlich mit der Vogelwelt trauliche Beziehungen unterhält. So kommt es, daß der Gedanke des Vogelschutzes in Deutschland immer lebendig war, sogar in der nicht allzuzart veranlagten Ritterzeit des Mittelalters. Dies beweist das Vermächtnis Walthers von der Vogelweide, der in seinem letzten Willen bestimmte, daß auf seinem Grabe jederzeit Futter für die hungrigen Vögelein bereit liegen solle. Allerdings hat die Art und Weise, wie der Vogelschutz betrieben wird, im Laufe der Zeit manche Wandlung durchgemacht, hauptsächlich in den letzten Jahrzehnten, in denen er durch die zielbewußten Arbeiten des Dr. Freiherrn Hans von Berlepsch in Seebach zu einer förmlichen Wissenschaft ausgebaut wurde. Seitdem gewann er auch mit einem Schlage hohe Bedeutung für die Volkswirtschaft als eines der einfachsten, naturgemäßesten und billigsten Mittel zur Vorbeugung gegen verheerende Insektenschäden. Zu gleicher Zeit setzte freilich auch ein lebhafter Kampf zwischen den beiden „Richtungen", der idealen und der praktischen, ein, der aber meines Erachtens ebenso unfruchtbar wie unangebracht ist und nur immer wieder Mißstimmung erzeugt, ohne je zur Einigung zu führen. In Wirklichkeit können beide Ansichten ungefährdet nebeneinander stehen, ja, sie vermögen einander sogar sehr gut zu ergänzen, während jede Art für sich allein nur Stückwerk bleiben würde.

Wer den Vogelschutz aus Liebhaberei betreibt, wird gewöhnlich mehr Gewicht auf die Schönheit der Vögel legen und nicht engherzig sein, sondern seine Fürsorge auf Gerechte und Ungerechte ausdehnen und bei der Wahl der Geräte gefälligere Formen vorziehen, mögen diese auch weniger zweckmäßig und sogar kostspieliger im Ankauf wie auch im Gebrauch sein. In diesem Sinne arbeiten alle, die nicht über eigenen Grund und Boden verfügen, höchstens ein kleines Ziergärtchen zur Verfügung haben und mit ihrer Tätigkeit mehr auf öffentliche Anlagen oder auf das heimische Fensterbrett angewiesen sind. Dagegen wird der Land- und Forstwirt nur nach bewährten, praktischen Grundsätzen verfahren, die Vögel nach ihrer Nützlichkeit oder Schädlichkeit beurteilen und sie auch nur nach ihrer Würdigkeit unterstützen, was wieder ausschließlich mit Maßnahmen und Geräten geschehen kann, bei deren Herstellung Sparsamkeit und Zweckmäßigkeit als Richtschnur gelten. Es ist leicht verständlich, daß in der gegenwärtigen auf Verdienst eingestellten Zeit die letztgenannte Arbeitsweise im allgemeinen empfehlenswerter erscheint.

Man mag über den Liebhabervogelschutz denken, wie man will: Das eine muß unbedingt anerkannt werden, daß wir ohne seine Vorarbeit schwerlich mit den praktischen Erfolgen schon so weit vorgeschritten wären. Er gab den ersten Anstoß zur eingehenden und liebevollen Beschäftigung mit der heimischen Vogelwelt und half so den Weg bereiten zum wissenschaftlichen Ausbau, mit anderen Worten zur Ausnützung der wertvollen Eigenschaften der kleinen Sänger im Dienste des Menschen. Es gibt eine Reihe von Fällen, in denen eigentlich überhaupt nur mit der Liebhaberei etwas erreicht werden kann, z. B. bei Kindern, sei es in der Familie oder in der Schule. Ich würde es geradezu als Geschmacklosigkeit empfinden, wenn ich etwa in einem Vortrag vor 10—12 jährigen Schülern und Schülerinnen, wie ich ihn zu meiner großen

Freude oft zu halten habe, immer nur den trokkenen Nützlichkeitsstandpunkt einnehmen und empfehlen müßte, statt den Kindern den Vogel als das liebenswürdigste Mitgeschöpf zu schildern, dessen zierliches Wesen und jubelnder Gesang ihm alle Herzen gewinnen muß, die nicht verhärtet, verbildet oder abgestumpft sind. Hier haben unsere Lehrer ein dankbares Feld, das leicht zu beackern ist.

Ausgezeichnete Vorkämpfer des idealen Vogelschutzes sind die zahlreichen teils örtlichen, teils weiter ausgedehnten einschlägigen Vereine, die sich durch Aufklärung in Wort und Schrift, sowie durch tatkräftige Arbeit, wie Winterfütterung, Schaffung von Brutstätten und Einrichtung von sog. Reservationen (z. B. Memmert u. a.) sehr hohe Verdienste um die Sache erworben haben. Es seien hier nur drei dieser Verbände namentlich aufgeführt: Der Verein „Jordsand" in Hamburg, der Verein „Naturschutzpark" in Stuttgart und der „Bund für Vogelschutz", dessen langjährige Leiterin, Frau Kommerzienrat Hähnle in Stuttgart, durch großzügige und opferfreudige Werbetätigkeit dem Vogelschutzgedanken unter besonderer Betonung der idealen Seite in ganz Deutschland Eingang verschafft hat. Auch die vor dem Kriege jährlich abgehaltenen deutschen Vogelschutztage, auf denen sich die Vertreter der verschiedenen Richtungen zu gemeinsamer Arbeit zusammenfanden, wirkten sehr förderlich.

In einem gewissen, wenn auch teilweise nur scheinbaren Gegensatz zum gefühlsmäßigen Vogelschutz steht der ausgesprochen praktische, wie er von Dr. Freiherrn von Berlepsch in jahrzehntelanger eifriger Forscherarbeit zu einem wissenschaftlichen System ausgebaut wurde. Ausgehend von dem Gedanken, daß die kleinen insektenfressenden Vögel das natürliche Gegengewicht gegen die Kerbtiere bilden, und gestützt auf die Tatsache, daß in Gegenden, die von der Kultur noch nicht umgewandelt sind, verheerende Insektenschäden fast immer durch die natürlichen Feinde der Insekten, also in erster Linie durch die Vögel, verhindert werden, unternahm er zuerst den langwierigen, aber als Grundlage notwendigen Versuch, in seinem eigenen Besitztum durch künstliche Schaffung reichlichster Nistgelegenheit sich ein ausreichend starkes Heer von Bundesgenossen im Kampf gegen die Schädlinge heranzuziehen. Der Erfolg war überraschend und doch begreiflich, weil nur Maßnahmen angewendet werden, die der Natur abgelauscht sind, wobei auf die der natürlichen Spechthöhle genau nachgebildeten künstlichen Nisthöhlen und auf die sinnreichen, unbedingt wettersicheren und dabei äußerst sparsam wirkenden Futtergeräte hingewiesen sei. Es ist hier nicht der Ort, auf Einzelheiten des praktischen Vogelschutzes näher einzugehen. Wer im gleichen Sinne arbeiten will, dem sei das vor kurzem in 10. Auflage neu erschienene Buch des Freiherrn v. Berlepsch „Der gesamte Vogelschutz" warm empfohlen.

Neben dem Aufhängen von Nisthöhlen ist die richtige Winterfütterung von größter Bedeutung, und zwar spielt hier auch die ideale Seite eine bedeutende Rolle. Die Fütterung der hungernden Vöglein ist ja schließlich für jeden Menschen, der nur eine Spur von Gemüt besitzt, die nächstliegende Betätigung und zugleich anscheinend die leichteste. Freilich werden auch gerade bei ihr trotz allem gutem Willen aus Unkenntnis oft die verhängnisvollsten Fehler gemacht, indem ungeeignetes, unter Umständen sogar gesundheitsschädliches Futter verwendet, und dabei gleichzeitig unnötig Geld hinausgeworfen wird oder, indem man bei der Darbietung unzweckmäßig verfährt, sodaß viel verschwendet wird, oder das Futter durch Schneeverwehung gerade dann nicht mehr zugänglich ist, wenn es die Tiere am notwendigsten brauchen. Daheim im Garten oder am Fensterbrett muß man ja in dieser Hinsicht nicht übermäßig ängstlich sein, und wer lieber ein geschmackvoll aufgemachtes Futterhäuschen als einen einfachen, aber wettersicheren Kasten vor sein Fenster stellt, selbst auf die Gefahr hin, daß Mäuse und andere ungebetene Schmarotzer mitschwelgen, oder daß er bei Schneegestöber stündlich mehrmals den aufgefallenen Schnee wegkehren und frisches Futter aufstreuen muß, der ist deswegen noch kein minderwertiger Mensch! Allein draußen im Wald darf unter keinen Umständen anders als unbedingt zuverlässig und wettersicher gearbeitet werden.

Neben der Winterfütterung ist die Beschaffung von Nistgelegenheiten das Wichtigste, da unsere heutige Art der Feld- und Forstwirtschaft den Vögeln ja viele Brutplätze entzogen hat. Es handelt sich hierbei um das Anbringen künstlicher Nisthöhlen und um die Anlage von Vogelschutzgehölzen, in denen die Freibrüter nisten können. Als Nisthöhlen haben sich zweifellos die Berlepschen Modelle am besten bewährt, die eine getreue Nachahmung der natürlichen Spechthöhle darstellen, und nur sie sollten im Forst zur Verwendung kommen. Wegen der hohen Holzpreise hat man ja versucht, diese Nisthöhlen durch die wesentlich billigeren Tonurnen zu ersetzen. Auch diese werden von den Vögeln ganz

gerne angenommen, aber die Bruten gehen darin namentlich bei nassem Wetter sehr häufig zugrunde, sodaß von der Verwendung von Tonurnen entschieden abgeraten werden muß. Recht gute Erfahrungen hat man dagegen mit Niststeinen gemacht, die bei Aufführung neuer oder Ausbesserung alter Bauten zur Verwendung kommen und namentlich für Rotschwänzchen, Bachstelzen u. dergl. erwünschte und naturgemäße Nistgelegenheit bietet. Die Fürsorge für Nisthöhlen ließe sich vielleicht auch noch ausbauen, indem man sich bemüht, für bisher vernachlässigte Arten naturgemäße Nistgelegenheit zu schaffen, z. B. für Wasseramsel u. dergl. Auch auf dem Gebiete der Schutzgehölze hat das Verfahren des Freiherrn von Berlepsch zweifellos die besten Erfolge erzielt, aber es ist umständlich und zeitraubend, weshalb ich auch Schutzgehölze nach anderer Art nicht verwerfen möchte, wenn sie nur den dichten Unterwuchs der bevorzugten Straucharten haben. Daneben müßte auch darauf hingearbeitet werden, daß die natürlichen Hecken nicht, wie es leider so vielfach der Fall ist, der sogen. Feldbereinigung zum Opfer fallen. Friedhöfe stellen an sich schon Vogelschutzstätten dar und sind gewöhnlich auch reich von gefiederten Sängern belebt; hier müssen nur noch mehr Nisthöhlen angebracht werden. Wirtschaftlich sehr wichtig wäre es, die Vögel mehr in die Weinberge zu ziehen, die ja an sich wegen der Kahlheit des Bodens und der damit verbundenen steten Beunruhigung von den Vögeln zur Brutzeit gemieden werden. Man sollte wenigstens Zuleitungen vom nächsten Waldrand schaffen und dicht bei den Weingärten Fichtenhecken, Weißdornhecken und dergl. anpflanzen. Ähnliches gilt von den Bahndämmen, die von den Vögeln sehr gerne aufgesucht werden, wenn sie nur Nistgelegenheit bieten.

Zum Vogelschutz gehört auch die Bekämpfung der Vogelfeinde, bei der aber große Vorsicht am Platze ist. Denn gerade die in Laienaugen gefährlichsten Tiere, die Raubvögel, verdienen selbst viel mehr Schonung als Verfolgung. Höchstens bei Sperber und Habicht ist es angezeigt, sie etwas kurz zu halten, obwohl auch sie durch Verfolgung der Sperlinge und der Krähen, Elstern und Eichhörnchen gerade dem Vogelschutz recht ersprießliche Dienste leisten. Die anderen fliegenden Räuber, allen voran die Eulen, Bussarde und Turmfalken, sind als eifrige Mäusejäger, manche, wie z. B. die Adler, der Wanderfalke und der Gabelweih, als herrlicher Schmuck der heimischen Fluren weitestgehend zu schonen. Viel schlimmer als alle Raubvögel zusammen sind die Nestplünderer, an ihrer Spitze die Elstern und Krähen, die seit dem Kriege überall, sogar innerhalb der Städte, bedrohlich zunehmen, weil sie in der trüben Inflationszeit „keinen Schuß Pulver mehr wert" erschienen. Es wird Zeit, Mühe und Geld kosten, sie auf ein erträgliches Maß wieder abzumindern. Daß die streunende Katze der schlimmste aller Sünder ist, bedarf keiner weiteren Ausführungen. Hier wird erst Besserung zu erwarten sein, wenn wir einmal die allgemeine Einführung der Katzensteuer haben, die zwar im allgemeinen recht unbeliebt ist, aber an einzelnen Orten schon mit Erfolg erhoben wird. (Persönliche Ansicht des Verfassers. Die Schriftl.) Nicht viel weniger gefährlich werden der Vogelwelt wildernde Hunde, die namentlich den Bestand der Bodenbrüter nahezu vernichten können. Gerade in neuerer Zeit gibt es eine Unmenge schlecht gefütterter Hunde, die nicht nur jagdlich, sondern auch in der Vogelwelt ganz erheblichen Schaden anrichten.

Die Regierungen fast aller Kulturstaaten haben den praktischen und erzieherischen Wert der Vogelschutzbestrebungen längst anerkannt und deshalb Vogelschutzgesetze geschaffen. Recht zur Wirkung kommen könnten diese freilich erst, wenn sie internationale Geltung erhielten. Vor dem Krieg war man ja auf dem besten Weg dazu; aber durch die seither eingetretene Völkerverhetzung ist in absehbarer Zeit an den Abschluß internationaler Vogelschutzgesetze wohl kaum noch zu denken. Trotzdem muß dieser Plan weiter verfolgt werden. Unsere deutsche Vogelschutzgesetzgebung ist in den letzten Jahren vielfach verschärft worden und im allgemeinen ja durchaus nicht schlecht. Nur hat sie den großen Fehler, daß sie eigentlich nur auf dem Papier steht, und namentlich gewissenlose Jäger kümmern sich nicht im geringsten darum, sondern schießen nach wie vor jeden harmlosen Raubvogel oder jeden durch Farbenpracht ausgezeichneten Vogel herunter, um ihn dann zum Ausstopfen zu schleppen. Hier müßte einmal mit einigen exemplarischen Bestrafungen rücksichtslos durchgegriffen werden. Die Präparatoren wären auch zu kontrollieren. Sehr begrüßenswert ist es, daß neuerdings in Württemberg dem Jagdschein ein besonderes Vogelschutzblatt beigegeben wird, das dem Jäger die nötige Aufklärung erteilt, denn viele sündigen ja weniger aus Roheit und Gefühlslosigkeit, als aus Unkenntnis.

Ganz besonders wohltätig könnten die Ortsbehörden wirken, wenn sie die Holzabfuhr während der Brutzeit, das Mitnehmen von freilaufenden Hunden in den Wald und zur Feld-

arbeit verbieten und das Beschneiden der Hecken nur im Frühling und Herbst, nicht aber im Sommer gestatten würden. In den Städten wäre beim Besprengen der Parkanlagen größere Vorsicht nötig, weil durch den kräftigen Wasserstrahl manche Nester vernichtet werden, und auf dem Land wäre das Anbringen von Sitzgelegenheiten für Bussarde und dergl. auf den Feldern und Wiesen sehr wünschenswert. Das Tragen von Schmuckfedern an Damenhüten sollte auch bei uns gesetzlich völlig verboten werden, so wie ja Nordamerika bereits mit gutem Beispiel und der nötigen Rücksichtslosigkeit vorangegangen ist.

Dem Vogelschutzgedanken hat es schon manchen Schaden gebracht, daß einzelne Nützlichkeitsfanatiker den Wert der Sache wesentlich übertrieben haben. Keinem vernünftigen Praktiker wird es einfallen, zu behaupten, daß man durch Aufhängen von Nisthöhlen die schon im Gang befindliche Massenvermehrung irgend eines Insekts aufhalten könne, oder daß der Vogelschutz ein Allheilmittel gegen alle derartigen Schäden sei. Auch werden die wenigsten Menschen in der Lage sein, ihren Wald oder sonstigen Grundbesitz so reichlich mit Nisthöhlen auszustatten, wie es Frhr. v. Berlepsch getan hat, sodaß dort tatsächlich jede Raupe schon gefressen wird, wenn sie kaum den Kopf aus der Eischale herausstreckt, vorausgesetzt, daß das Ei bis dahin dem Meisenschnabel entgangen war. Aber eines steht unbedingt fest: Wenn die Vermehrung der Vögel in entsprechendem Maße rechtzeitig und auf genügend großem Gebiete erfolgt, ist dort die allmähliche Entstehung einer sogen. „Kalamität" undenkbar. Nur gegen Insekten, die ihr ganzes oder den größten Teil ihres Lebens unter der Erde verbringen, z. B. Maulwurfsgrille und Maikäfer, sind die Vögel begreiflicherweise ziemlich machtlos oder nur beschränkt wirksam. Dagegen haben meine eigenen und Inspektor Niggls jahrelangen Beobachtungen und Versuche an der Versuchsstation des Herrn von Schwieder, des bekannten Vorkämpfers der Grünlandbewegung, in Steinach bei Straubing, den Beweis erbracht, daß sogar die Fliegenbekämpfung auf der freien Viehweide durch praktischen Vogelschutz gelingt, eine Tatsache, die ich selbst kaum für möglich gehalten hätte.

Einer der häufigsten Einwände gegen den Vogelschutz als Schädlingsbekämpfungsmittel ist der, daß die Vögel ja auch nützliche Insekten fressen und dadurch angeblich ihre segensreiche Wirkung selbst wieder aufheben. Der erfahrene Beobachter weiß aber, daß diese nützlichen Insekten, wie Bienen, Schlupfwespen, Raupenfliegen, Laufkäfer usw., nur einen verschwindend geringen Prozentsatz der Vogelnahrung bilden und besonders den Meisen, auf deren Vermehrung man in erster Linie bedacht ist, nur selten zum Opfer fallen. Auch ist zu bedenken, daß die genannten nützlichen Insekten sich so stark vermehren, daß ihre Dezimierung durch die Vogelwelt praktisch gar keine Rolle spielt.

Augenblicklich macht auch der Vogelschutz eine schwere Zeit durch, weil nicht nur den verschiedenen Vereinen die Mittel zu ersprießlicher Arbeit fehlen, sondern auch die staatliche Organisation in Bayern, die früher allgemein als mustergültig angesehen wurde, nur mühsam aufrecht erhalten werden kann. Alle drei Vogelwarte mußten nach und nach entlassen werden; nur der Sachverständige allein ist übrig geblieben und der Bayr. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz beigegeben worden. Daß ein Mann nicht imstande ist, die früher von drei Hilfsbeamten kaum zu bewältigende Arbeit im ganzen Lande zu erledigen, liegt auf der Hand; so muß ich mich darauf beschränken, durch Vorträge aufklärend zu wirken und dafür zu sorgen, daß der segensreiche Gedanke des Vogelschutzes nicht allein wegen seiner Nützlichkeit, sondern auch aus gefühlsmäßigen Gründen wach bleibt, bis wieder bessere Zeiten kommen.

Gab es in früheren Erdperioden Ebbe und Flut?

Von H. Philippsen.

Mit Photographien nach Objekten des Städt. Geologischen Museums in Flensburg.

Die Frage, ob Ebbe und Flut in früheren Erdperioden vorkamen, ist in der letzten Zeit von der Wissenschaft vielfach erörtert worden. Eigentlich scheint die Beantwortung ziemlich überflüssig; denn da die Naturgesetze gleichbleibend sind, müssen auch ihre Auswirkungen gleichgeblieben sein. Jedoch war man der Frage nicht näher getreten und kannte so keine Beweise für diese Annahme. Bedingungen für das Auftreten der Gezeiten sind gegenwärtig Meere mit großen Ausdehnungen von Ost nach West. Aus diesem Grunde kommen die Erscheinungen von Ebbe

und Flut fast nur an den Küsten des Weltmeeres zur Geltung; abgeschlossene Meere, wie Ostsee und Mittelländisches Meer, kennen sie kaum. Hat es nun früher Weltmeere gegeben, woran nicht zu zweifeln ist, so gab es auch Ebbe und Flut. Wenn man aber diese Erscheinungen aus früheren Zeiten nachweisen will, so kann dies nur an den daraus folgenden Ablagerungen geschehen. Es liegt an der Hand, daß Ablagerungen durch die Wasserbewegung von den Gezeiten beeinflußt werden müssen; aber es ist ebenso klar, daß eine andere Wasserbewegung, etwa starke Meeresströmung oder ein stürmisch bewegtes Meer, die gleiche Wirkung hervorrufen kann. Es ist also schlechterdings oft unmöglich, an der gleichen Wirkung nach so langer Zeit immer die wirkliche Ursache zu erkennen. Man kann vielmehr nur auf Ebbe und Flut schließen, wenn man die Ausdehnung der Ablagerungen der früheren Meere kennt; sonst darf man nur von einem ruhigen oder stark bewegten Meer reden.

Wenn man nun die verschiedenen Wirkungen eines bewegten Meeres auf seine Ablagerungen nachprüft, so sind verschiedene Möglichkeiten vorhanden, nämlich:

1. Der Meeresboden zeigt die bekannte Riffelfurchung, die man überall am Meeresstrand sehen kann.
2. Die verschiedenen Reste der Lebewesen, also namentlich Schnecken und Muscheln, werden nach ihrem spezifischen Gewicht von dem Wasser abgelagert, sodaß die gleich großen und schweren für sich und die kleineren wiederum getrennt zu liegen kommen.
3. Besondere Formen, namentlich langgestreckte, müssen eine bestimmte Lage einnehmen, und zwar immer der Länge nach in gleicher Richtung zur Wasserwelle.
4. Muscheln müssen ineinander geschachtelt werden.

Im Norden unseres Landes, wo größere Sedimente nicht anstehen, kann man diese Beobachtungen fast nur an den Einschlüssen der Geschiebe machen, wodurch die Ergebnisse aber nicht weniger wichtig werden.

Wer jemals den Strand eines Meeres beachtet hat, wird auch gesehen haben, daß die Wellen des Wassers verkleinerte Nachbildungen in den weichen Sandboden drückten, Wellenfurchen oder Riffelmarken, die immer langgestreckt sind in der Richtung der Wasserwellen, aber senkrecht zur Strömung des Wassers; sie sind besonders durch Ebbe- und Flutströmung entstanden und lassen mit unfehlbarer Sicherheit die Richtung der Ebbströmung erkennen, wie man dies zur Genüge auf den Watten und Sandbänken der Nordsee nachprüfen kann. Ganz ähnliche Wellenfurchen kann man an Geschiebestücken sehen, und zwar sind es stets kambrische Quarzsandsteine, die in Südschweden, in Schonen beheimatet sind, namentlich bei Hardeberga, bei Lund und Kalmar. Sie kommen in roten und

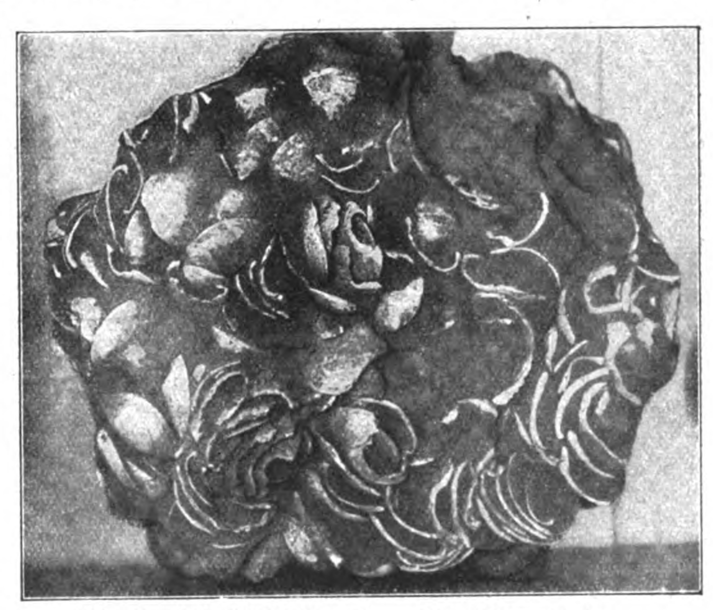


Abb. 1. Pektunkulusgestein mit eingeschachtelten Schalen.

grauen Arten vor und bezeugen unfehlbar, daß schon im kambrischen Urmeer die Gezeitenströmung geherrscht haben muß. Eine solche Riffelbildung erkennt man aber auch in den Ablagerungen anderer Formationen, besonders im Buntsandstein; wo sie aber regelmäßig und klein ist, hat nicht der Wind, sondern Ebbe und Flut sie erzeugt.

In bewegten Meeren werden viele leichte Gegenstände, namentlich Schalen von toten Meereskonchylien, an den Strand geworfen. Je häufiger solche Tiere im Meere leben, desto zahlreicher der Auswurf. So kommt im schleswig-holsteinischen Geschiebe bei Flensburg ein tertiäres Gestein vor, das, in Eisensandstein eingebettet, Millionen schöner weißer Schalen von Pectunculus pilosus (Abb. 1) enthält; es kann

nur da entstanden sein, wo das ziemlich bewegte Meer in der Nähe solcher Muschelbänke die toten Schalen auf den Strand häufte. Im Mittelmeer, wo gegenwärtig eine ähnliche Art (Pectunculus glycimeris) lebt, kann man auf den Bänken Schalen jeder Menge sammeln. Obiges Geschiebe aber, das man wegen seiner Fundstätte direkt als Flensburger Typus des Holsteiner Gesteins bezeichnet, kann man nicht als Beweis für eine Gezeitenströmung heranziehen; denn die Häufung der Schalen ist sicher mehr auf ein vom Wind bewegtes Meer zurückzuführen. Eine schwache Flutwelle würde niemals solche Mengen zusammenspülen. Dies gilt noch mehr von einem andern Typus des Holsteiner Gesteins (Abb. 2), das aus lauter Bruchstücken von Muschel- und Schneckenschalen zusammengekittet ist, ein wahres Brecciengestein; es kann nur am Ufer eines stark bewegten Meeres entstanden sein, ähnlich wie man auch jetzt an den Meeresküsten mit starker Brandung viele Schalen zerschlagen findet.

Abb. 2. Holsteiner Gestein mit verschiedenen kleinen Einschlüssen.

Es ist leicht einzusehen, daß ein bewegtes Meer die verschiedenen toten Gegenstände am Boden hin und her wirft und sie nach ihrem spezifischen Gewicht und nach ihrer Form, je nachdem sie der Brandung mehr oder minder Widerstand entgegensetzen, trennt und ablagert. Dies kann man deutlich am Strande der Nordsee beobachten, wo die verschiedenen Muschelarten nach ihrem Gewicht abgelagert sind, jede Art durchweg in gleicher Lage; von der Mya arenarea findet man die rechten Schalen dem Ufer näher, die linken Schalen aber mit dem großen Schloßansatz weiter entfernt verankert. Man ist geneigt, dies der Gezeitenströmung zuzuschreiben; doch dürfte der kräftige Wellenschlag bei stürmischem Wetter entschieden dabei mitwirken. Da ist es denn einleuchtend, daß zunächst Versteinerungen einer Art immer in Menge beieinander zu finden sind, und daß man fast immer nur große Arten und ebenso nur kleine Arten zusammen antrifft. Dafür bieten die norddeutschen Geschiebe treffliche Beweise. Die Trilobiten (Abb. 3) des Kambrium und Silur kommen stets gehäuft vor, manchmal unmittelbar in Form von Ballen. Der Graptolithenschiefer enthält meistens nur eine Art, und der Beyrichienkalk ist von den kleinen Beyrichienkrebschen, sowie von der Brachyopode Chometes striatella vollständig angefüllt, ebenso wie der Krinoidenkalk nur immer eine oder zwei Arten enthält. Die senonischen Geschiebe des Feuersteins sind manchmal aus Seeigeln, Seelilien, Terebrateln oder Muscheln förmlich zusammengesetzt, was sich nach dem Gesagten leicht erklären läßt. In Schleswig-Holstein sind aber besonders wichtig die miozänen Geschiebe des Holsteiner Gesteins. Die zahlreichen und schönen Einschlüsse häufen sich dort vielfach derartig, daß man von verschiedenen Typen dieses Gesteins spricht. Erwähnt wurde schon das Pektunkulusgestein, von dem das Städtische Geologische Museum in Flensburg einen Block besitzt, der aus Millionen von Muschelschalen besteht, die fast allein der einen Art angehören. Man unterscheidet ferner Venusgesteine mit Schalen verschiedener Venusarten, Aporrhaisblöcke, Turritellenblöcke, Vaginatengesteine, die fast ganz aus Vagina depressa bestehen u. a. Andererseits sieht man in dem Holsteiner Gestein auch Blöcke, die Einschlüsse verschiedener Arten erkennen lassen, jedoch nach der Größe getrennt, sodaß größere Schalen für sich und kleinere Arten ebenfalls allein auftreten. Es steht fest, daß eine solche Zusammensetzung nur durch Meeresbewegung entstehen konnte; aber es bleibt sehr im Zweifel, ob sie durch die schwache Ebbe- und Flutwelle verursacht ist. Eine so allgemeine Trennung muß vielmehr durch eine kräftigere Strömung hervorgerufen sein, wie

sie nur ein stürmisch bewegtes Meer bewirken konnte.

Ebenso zweifelhaft erscheint die dritte Annahme als Beweis für die Gezeiten, wonach namentlich langgestreckte Formen eine bestimmte Lage einnehmen müssen, und zwar immer parallel zur Wasserwelle, aber senkrecht zur Stromrichtung. Es ist Tatsache, daß lange Formen im Wasser solche Lage einnehmen. Ein treibendes Stück Holz wird stets in der Länge an den Strand gespült. Der schöne silurische Vaginatenkalk (Abb. 4), der oft zahlreiche Formen

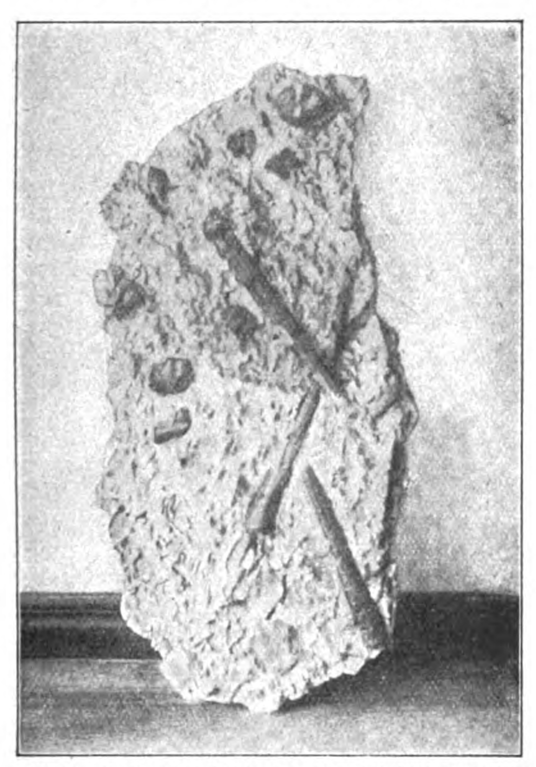


Abb. 3. Silurischer Orthozeraskalk mit Trilobiten und verschieden gelagerten Orthozerasröhren.

von Orthoceras enthält, hat alle Einschlüsse so ziemlich in gleicher Richtung eingelagert. Bei der Länge der Röhren ist es erklärlich, daß manchmal einige, die zwischen andern festgeklemmt sitzen, etwas abweichen; aber die Mehrheit hat gleiche Lage. Noch treffender zeigt dies das schöne tertiäre Turritellengestein (Abb. 5), wo alle turmförmigen Gehäuse genau parallel lagern. Die Entstehung dieser Tatsache wird einem sofort klar, wenn man eine Handvoll jetzt lebender (rezenter) Turmschnecken in die Brandungszone des Meeres oder in eine bewegte Waschschüssel wirft; die Schalen nehmen sofort die gleiche Richtung ein. In diesem Falle braucht keine kräftige Wasserbewegung stattzufinden; Ebbe und Flut könnten die Lagerung leicht bewerkstelligen. Aber man kann ebensogut annehmen, daß diese Lagerung durch das vom

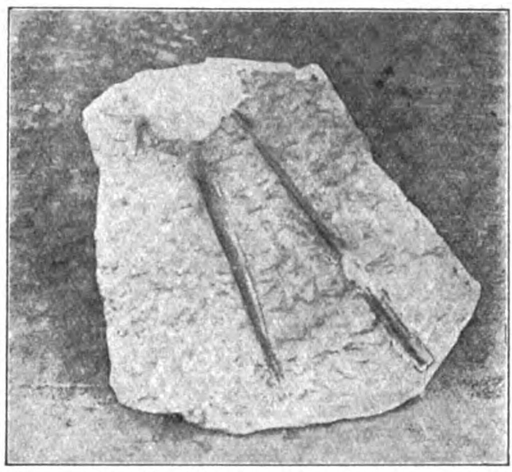


Abb. 4. Silurischer Vaginatenkalk mit annähernd gleich gelagerten Orthozerasröhren.

Wind bewegte Meer entstanden ist.

Genau so zweifelhaft ist auch die letzte Annahme, nach der ein bewegtes Meer Muschelschalen ineinander schachtelt. Die Richtigkeit dieser Annahme kann man am Meeresstrand immer nachprüfen, wo nicht nur das stürmisch

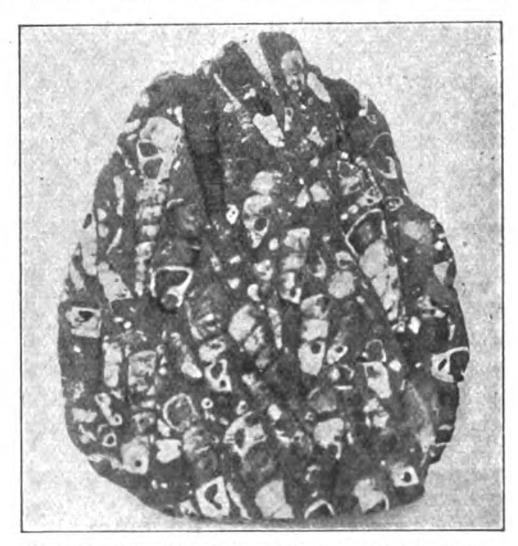


Abb. 5. Turritellengestein mit parallel gelagerten Schalen.

bewegte Wasser, sondern auch die Ebbströmung das Einschachteln besorgt. Unter den Geschieben zeigt besonders das Pektunkulusgestein diese Eigentümlichkeit. Die Baggerungen im Flens-

burger Hafen brachten aus den Ablagerungen des Litorinameeres eine Austerschale hoch, in der eine Schale der Pfeffermuschel, Scrobicularia piperata, eingeschwemmt lag. Bisher hatte man noch keine Anzeichen, daß im Litorinameer der Ostsee die Gezeiten wirkten; es kann aber auch hier die Einschachtelung durch stürmisches Wasser erfolgt sein.

Wenn man die zahlreichen Beispiele aus anstehenden Schichten Mittel- und Süddeutschlands mit heranziehen wollte, so würde man überall leicht ein bewegtes Meer der Vorzeit folgern können; aber nur selten würde man in der Lage sein, überzeugend darzutun, daß wirklich Ebbe und Flut die gewisse Einwirkung geschaffen haben. Trotzdem braucht man an deren Vorhandensein in früheren Zeiten nicht zu zweifeln; wo die Verhältnisse vormals eben dafür waren, müssen die Gezeiten genau wie heute gewirkt haben. Die Stetigkeit und Unveränderlichkeit der Naturgesetze ist dafür eine bessere Gewähr, als alle zweifelhaften Nachweise aus versteinerten Überresten ehemaliger Meere.

Die neueste Lehre von den Temperamenten.

Von Fritz Löw.

Es bedarf nicht der Augen des Malers, um die gewaltige Mannigfaltigkeit in der körperlichen Bildung der menschlichen Einzelwesen zu erkennen, noch des Scharfblickes eines großen Menschenbeobachters, um sich von der schier unübersehbaren Verschiedenheit geistiger und seelischer Beschaffenheit zu überzeugen: Schon der kleinste Lebenskreis verhilft uns zu dieser Einsicht. Mit ihr aber wird zugleich in jedem Denkenden das Bedürfnis geweckt werden, die „Fülle der Gesichte" zu meistern und nach Gesichtspunkten zu suchen, nach denen wir unter Verzicht auf die Beachtung unwesentlicher Abweichungen die Menschen vermöge gewisser „typischen" Merkmale seelischer Art in vielleicht einige wenige, große Gruppen einordnen können. Einen solchen Versuch einer Einteilung haben wir in der schon im Altertum begründeten Lehre von den Temperamenten zu erblicken.

Nicht eine vorgreifende Erklärung dieses Wortes, sondern der Hinweis auf leicht zugängliche Tatsächlichkeiten des menschlichen Seelenlebens soll den Sinn dieser Lehre verständlich machen. Wer von denen, die je auf Menschen einzuwirken hatten, erinnerte sich nicht irgendeines X oder Y, der seinem ungeduldigen Drängen, dies zu tun oder jenes zu bedenken, ein ewig unerschütterliches „Immer mit der Ruhe" entgegensetzte; das war die Devise, der er auch dann folgen würde, selbst wenn er sie nie gedacht oder gar ausgesprochen hätte, ganz einfach, weil er nicht anders konnte, als behäbig, gemächlich, langsam Gedanken, Entschlüsse, Gefühle in sich aufkeimen oder ablaufen lassen. Wie anders war dagegen doch jener Herr Z: Behende durchmustern seine Gedanken die Dinge, flugs geht es vom Entschluß zur Tat, er ist leicht entzündlich und bewegt, und bald ist Freude, bald der Kummer obenauf. Auch er ist nicht kraft eigenen Willens von dieser Art; das Gesetz seines Wesens schreibt sie ihm vor. Worauf gründet sich nun die Gegensätzlichkeit zwischen so verschieden gearteten Menschen? Liegt sie etwa in der geringeren oder höheren Intelligenz des einen und anderen? Gewiß nicht, denn der langsam Denkende ist durchaus nicht notwendig der an Scharfsinn, Weitblick, Gründlichkeit Unterlegene. Ebensowenig sind Tatkraft und Zähigkeit des Willens bei ihm geringer, noch steht er an Wärme des Gefühls unbedingt hinter dem Behenden, dem leicht Aufflammenden, zurück. Es ist so, als ob er aus einem Stoffe geschaffen wäre, der das Geschehen in seiner Seele und seinem Geiste wie schweres Öl dahinfließen läßt, während das Innenleben des anderen der Bewegung eines frisch sprudelnden Quellwassers gleicht.

Solche Tatsachen waren es, die man seit langem schon in der Lehre von den Temperamenten festgehalten hat oder doch wenigstens festzuhalten glaubte. Man unterschied vier Hauptgruppen: 1. das sanguinische, 2. das cholerische, 3. das phlegmatische und 4. das melancholische Temperament.[1] Die letzte Ursache aber für die Herausbildung dieser vier Gemütsarten suchte man in der leiblichen Beschaffenheit des Men-

[1] Diese Fremdworte haben sich seit Jahrhunderten eingebürgert und lassen sich kaum sinngemäß durch einfache deutsche Bezeichnungen ersetzen. Ihre sprachlichen Ursprünge sind folgende: temperare = mischen; chole = gelbe Galle; melainachole = schwarze Galle; sanguis = Blut; phlegma = Schleim. Der Gebrauch des Wortes Temperament in der Umgangssprache — „er hat Temperament", „er hat kein Temperament" — entspricht nicht ganz seinem Sinne in unserer Temperamentenlehre. Nach ihr hat auch m. E. der Temperamentlose ein bestimmtes Temperament, das dem phlegmatischen am nächsten kommen dürfte.

schen: Jenachdem in der Mischung der Körpersäfte (vgl. Anm. 1) der eine oder andere Bestandteil zu überwiegen schien, sollte das ihm entsprechende Temperament zur Geltung kommen, und zwar um so ausgeprägter, je mehr von einem Bestandteil im Verhältnis zu den übrigen in der Mischung vorhanden sei. Die anfangs geschilderten Typen stellen das phlegmatische und sanguinische Temperament dar. Der cholerische Mensch hat mit dem Sanguiniker die innere Bewegtheit gemeinsam, doch sind alle Regungen bei ihm ins Kraftvolle, ja Heftige gesteigert. Der Melancholiker wiederum steht dem Phlegmatiker nahe, was den zähen, schwerflüssigen Ablauf seines Denkens und Fühlens betrifft, unterscheidet sich aber von ihm durch die größere Stärke und Tiefe seines Innenlebens, das überdies durch eine ständige Neigung zur Traurigkeit oder gar zum Trübsinn (der alltägliche Sprachgebrauch sieht in der „Schwermut" sogar das eigentliche Wesen des Melancholikers!) gekennzeichnet ist. Die nachstehende Tabelle möge zur Erleichterung des Überblicks über das bisher Gesagte dienen:

		Stärkegrad der seelischen Vorgänge	
		wenig starke und nachhaltige Temperamente	starke, in die Tiefe gehende Temperamente
Tempo der seelischen Vorgänge	schnelle, leichtflüssige Temperamente	Sanguiniker	Choleriker
	langsame, schwerflüssige Temperamente	Phlegmatiker	Melancholiker

Es läßt sich nun nicht verkennen, daß gegen diese Einteilung mit Recht sehr erhebliche Einwände geltend gemacht werden können, so dankenswert auch der Versuch war, in der seelischen Mannigfaltigkeit der Menschen das Gesetzmäßige aufzusuchen, wie es mit so viel Erfolg in der Systematik der Pflanzen, Tiere und Menschenrassen geschehen ist. Vor allem werden verschiedene Gesichtspunkte, nach denen man die Klassenbildung vornahm, miteinander verquickt, die in gar keinem notwendigen Zusammenhang stehen. So ist die Beweglichkeit oder Stärke des inneren Lebens nicht unbedingt mit einer bestimmten Grundstimmung verbunden. Eine Hamletnatur, die ganz durchtränkt ist von Trauer und Düsterkeit, ist mit einem bewegten, raschen Denken durchaus verträglich; ein in sich ruhender Mensch, der von einer gleichmäßig stillen Lebensfreude erfüllt ist, findet keine Stelle in jenem Schema, das sich allzu unzulänglich erweist, den Reichtum der Menschennatur in sich aufzunehmen.

Der neueste Versuch, eine Temperamentenlehre zu begründen, die sich den Tatsachen besser anschmiegt als die bisherige, knüpft an gewisse Erfahrungen aus der Lehre von den geistigen und seelischen Erkrankungen an. Dieser Weg mag den Laien seltsam anmuten, aber oft genug werden gewisse Eigentümlichkeiten, die auch der normale Mensch aufweist, in ihrer krankhaft übertriebenen Ausprägung der Beobachtung leichter zugänglich als bei ihrem gewöhnlichen, undeutlich ausgebildeten Vorkommen. Der Größenwahnsinn eines Irrenhausinsassen verhält sich zu der eitlen Selbstüberschätzung, für die es keinem Menschen an Beispielen fehlen wird, wie das ausgeführte Bild zur Skizze. Es ist daher durchaus nicht verwunderlich, wenn die neueste Temperamentenlehre von zwei häufigen Typen geisteskranker Menschen ausgeht, die hier, um nicht zu tief ins Fachwissenschaftliche zu geraten, nicht näher beschrieben werden sollen, in denen man aber die krankhafte Übersteigerung und Verschärfung zweier Grundformen des normalen Menschen zu sehen glaubt, die im folgenden der Einfachheit halber mit Z und S (vergl. Anm. [2]) bezeichnet werden sollen. Schreiten wir zu einer Kennzeichnung der Angehörigen der Z-Gruppe, so finden wir dort Menschen von ausgesprochen heiterer und trauriger Grundstimmung, vom leicht beweglichen bis zum behäbigen Tempo des Innenlebens, aber von einer insgesamt ausgeglichenen, runden Art, die natürlich auf die Einwirkungen der Umwelt anspricht (Goethes Mutter, Fritz Reuter, Gottfried Keller). Zur S-Gruppe gehören hingegen Menschen, die, in ihrer Gesamthaltung oft kühl, für ihre eigene Person empfindlich sind, eine innere Gespanntheit zeigen, die sich in einer verbissenen Zähigkeit ausdrücken kann, Menschen, die sich äußeren Einwirkungen gegenüber steif, gezwungen, verhalten oder gleichgültig zeigen, sie nicht zu sich heranlassen (Hölderlin, Robespierre, Friedrich der Große). Jene gehen zwanglos in ihrer Umwelt auf, sind beschaulich oder lebhaft munter, der Welt, wie sie ist, zugewandt, zur humorvollen oder tatkräftigen Einfügung in ihre Bedingungen bereit, stets darauf gerichtet, ihre Schärfen auszugleichen. Diese setzen sich gern in einen betonten Gegensatz zur Wirklichkeit, entfliehen ihr in eine romantische oder ideale Gedankenwelt oder suchen

[2] Die Buchstaben sind Abkürzungen der von dem Begründer dieser Lehre, Prof. Kretzschmer, geschaffenen Bezeichnungen „Zyklothymiker" (von dem griech. ζυκλος [Zyklos] = Kreis und θυμος [Thymos] = Sinn, Temperament) und „Schizothymiker" (von dem griech. σχιζειν [schizein] = spalten und θυμος [Thymos] = Sinn, Temperament), die vorläufig nur innerhalb der Fachwissenschaft ein Daseinsrecht haben.

sie als Fanatiker und Gewaltmenschen ihren Ideen entsprechend zu gestalten.

Schon diese Aufzählung gegensätzlicher Züge, die noch mancher Erweiterung fähig wäre, läßt ersehen, daß für die neue Einteilung nicht mehr die gleichen Gesichtspunkte maßgebend sind wie in der alten Temperamentenlehre, weder nach der Seite der Stärke, noch der des Tempos der seelischen Vorgänge. Vielmehr scheint es auf die Veranlagung anzukommen, die die fühlende, handelnde und denkende Haltung des Menschen zur Welt bestimmt, die bei den Menschen des Z-Typus den Charakter eines natürlichen Einfügens, eines zwanglosen Sichhineinstellens oder Verbundenseins in die und mit der umgebenden Wirklichkeit trägt, während in dem S-Typus die Persönlichkeit dazu neigt, sich scharf gegen diese Umwelt abzusetzen, eine Grenze zwischen sich und ihr zu ziehen, die erst nachträglich überbrückt, aber niemals verwischt werden kann. Daß es auch hier Übergangsformen in zahllosen Abstufungen gibt, bedarf keiner besonderen Betonung.

Auch die neue Temperamentenlehre bemüht sich, ihre seelischen Grundgestaltungen in Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Leibes zu bringen. Die alte Lehre sah, wie schon erwähnt, in der verschiedenen Mischung der Körpersäfte die Ursache für die Verschiedenheit der Temperamente. Wenn sie diese Anschauung auch dem Theorien erklügelnden Verstande verdankte und sich nicht auf Erfahrung und Beobachtung stützen konnte, so hatte sie doch gar nicht so weit am Ziele vorbeigeschossen. Wir wissen heute z. B., daß bei vollständigem Fehlen der Schilddrüse, abgesehen von den körperlichen Folgeerscheinungen, eine tiefgehende Herabsetzung der geistigen Spannkraft und eine starke Verstumpfung und Trägheit des Gefühlslebens auftritt. Umgekehrt führt die vermehrte Schilddrüsenabsonderung bei der Basedowschen Krankheit zu einer gereizten nervösen Überempfindlichkeit. Aber über solche Einzelfälle hinaus müßten wir im Dunkel tappen, wollten wir ein genaueres Bild der körperlich-seelischen Wechselwirkung zu entwerfen uns vermessen. Die neue Temperamentenlehre begnügt sich daher auch damit, die körperlichen Eigentümlichkeiten aufzuzeigen, die mit dem S-Typus oder Z-Typus häufig verbunden sind, ohne deswegen in der körperlichen Verschiedenheit die Ursache der geistig-seelischen zu sehen. Vorwiegend an Angehörigen des schwäbischen Stammes hat man festgestellt, daß der zur Z-Gruppe gehörige Menschenschlag im allgemeinen von gedrungener Statur ist. Die Muskulatur ist voll entwickelt, ebenso der Umfang des Kopfes, der Brust und des Bauches, die insgesamt tonnenförmigen Umriß zeigen; das Gesicht ist breit, die Nase fleischig usw. In der S-Gruppe dagegen finden wir Menschen von langem Rumpf; Brustkorb und Schultern sind schmal, die Knochen und Muskeln dünn, die Nase ist langgezogen usw. Diese Feststellungen enthalten sich jeder Vermutung über den Zusammenhang zwischen Seelischem und Körperlichem, insbesondere darüber, ob dies die Ursache von jenem ist oder umgekehrt, denn der Glaube ist heute nicht mehr verpönt, daß „es der Geist ist, der sich den Körper baut".

Es ist gewiß, daß auch die neue Temperamentenlehre nicht das letzte Wort in der Frage der Einteilung des Menschen nach seinen seelischen Merkmalen darstellt. Sie steigt zwar in tiefere Schichten des Innenlebens hinab, als es die frühere tut, das Schema, das sie gibt, ist geschmeidiger und aufnahmefähiger für die Vielheit der Erscheinungen, als das alte. Doch wird der an den strengen Systemen der Botanik und Zoologie geschulte Beobachter der Wirklichkeit auch bei ihr noch vor allem die klare Herausarbeitung des Einteilungsgrundes vermissen. Zum erheblichsten Teil rührt dieser Mangel daher, daß die seelische Welt überaus verwickelt ist, und daß sich die Vorgänge in ihr dem geistigen Zugriff viel schwerer darbieten als die Zahl der Keimblätter oder die Beschaffenheit von Insektenflügeln. Daß man nicht deutlich *sagen* kann, wonach man einteilt, tut der *Richtigkeit* der Einteilung — einem Irrtum dieser Art sei hiermit vorgebeugt — keinen Abbruch. Überdies ist es noch nicht gar lange her, daß die Forschung von einer allzu oberflächlichen Betrachtungsweise des Seelischen den Weg zu einer wahren Seelenlehre zurückgefunden hat, aus deren Ausbau auch die Lehre von den Temperamenten noch Nutzen ziehen wird.

Pelztierzucht.

Von Dr. Kurt Floericke.

Seit ich zuerst im Jahrgang 1917 des „Kosmos“ (S. 237 u. 257) den Betrieb von Pelztierzuchten auf deutschem Boden empfohlen habe, gehen mir als bester Beweis für das große Interesse an dieser Sache fortgesetzt Anfragen hierüber aus dem Leserkreise zu, und da in den zwischenliegenden sieben Jahren viele neue und wertvolle Erfahrungen auf diesem Gebiete gemacht worden sind, lohnt es sich wohl, nochmals darauf zurückzukommen. Unser verarmtes Deutschland ist ja heute darauf angewiesen, sich in möglichst vielen Zweigen des wirtschaftlichen Lebens von der ausländischen Einfuhr unabhängig zu machen, und deshalb verdienen die Bestrebungen zur Eigenzucht wertvoller Pelztiere auch vom vaterländischen Gesichtspunkte aus die höchste Aufmerksamkeit. Gehen doch bisher wahre Unsummen für Pelzwerk ins Ausland. Die Behörden sollten deshalb die Pelztierzuchtversuche in weitgehendem Maße tatkräftig unterstützen und womöglich selbst eine Musterfarm anlegen, in der die angehenden Züchter nicht nur über die beste Art des Betriebes durch eigene Anschauung sich überzeugen, sondern auch in jeder Beziehung den Rat erfahrener Fachmänner einholen und vor allem einwandfreies Zuchtmaterial zu mäßigen Preisen erwerben könnten. Dann dürfte dieser neue Zweig der Tierzucht erhebliche und rasch zunehmende Bedeutung gewinnen und namentlich auch solchen Personen einen auskömmlichen Lebensunterhalt gewähren, die infolge von Kriegsgebrechen zu schwerer körperlicher Arbeit nicht mehr tauglich sind.

Die Zucht der einheimischen Pelztiere wird immer nur die Rolle eines Nebenerwerbs spielen können und namentlich für solche Landbewohner in Betracht kommen, die über leerstehende Schuppen, Gartenhäuser oder dergl. verfügen. Die wichtigsten Zuchttiere wären unsere beiden Marderarten, über die ich das Nötigste ja schon damals im „Kosmos“ gesagt habe. Pelztierzucht als Haupterwerb dagegen kann nur mit den hochwertigen nordischen Pelztieren betrieben werden, die sich überdies als viel leichter und zuverlässiger züchtbar erwiesen haben. Aber es gehört ein ganz erhebliches Betriebs- und Anlagekapital dazu, denn gute Zuchttiere sind sehr teuer, und auch die erste Einrichtung und Inbetriebsetzung einer Zuchtfarm verschlingt viel Geld, zumal es doch geraume Zeit dauert, bis der erste klingende Erlös aus dem Verkauf erzüchteter Felle sich einstellt. Andererseits läßt sich aus einer sachgemäß und zielbewußt betriebenen Zuchtfarm zweifellos ein sehr hoher und nach menschlichem Ermessen dauernder Reingewinn herauswirtschaften, zumal wesentliche Preisstürze auf dem Pelzmarkt kaum zu erwarten sind. Eher das Gegenteil! Die Zeit wird nie kommen, in der

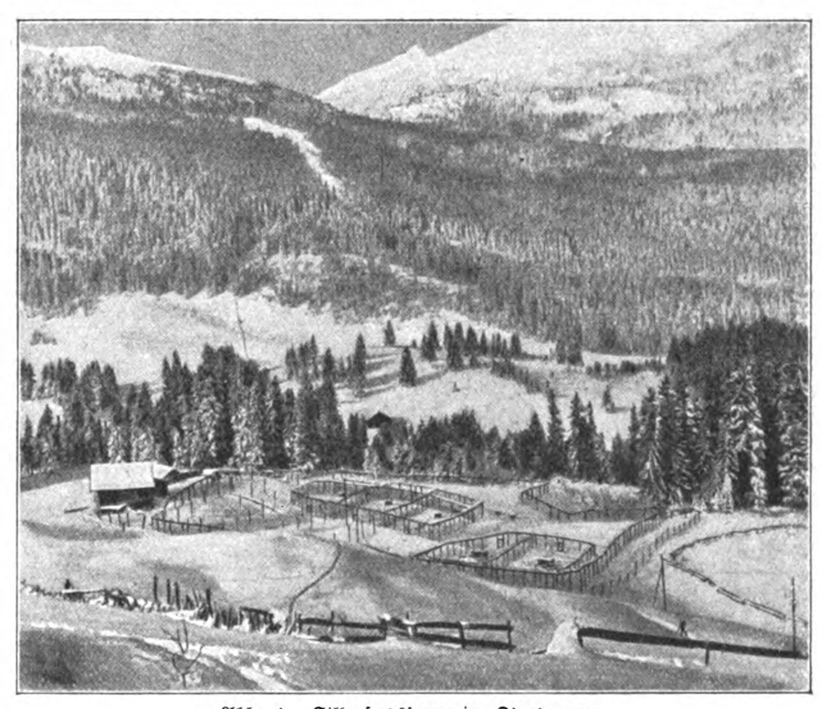


Abb. 1. Silberfuchsfarm in Oberbayern.
(Nach einer Abbildung in der Zeitschrift „Der deutsche Jäger“.) Man sieht die doppelte Umzäunung, einzelne Fuchsgehege und links die Behausung des Wärters.

die Damen der großen Welt nicht für ein erstklassiges Silberfuchsfell eine erhebliche Summe hinzulegen bereit sind. Die amerikanischen Fuchsfarmen arbeiten durchgängig mit wahren Riesengewinnen (durchschnittlich 80%, mindestens 30%, in Ausnahmefällen weit über den Durchschnitt), wenn auch gelegentliche Rückschläge nicht ausbleiben. Gerade die begehrtesten und wertvollsten Pelztiere sind durch die unablässige und schonungslose Verfolgung schon derart zusammengeschmolzen oder in die entlegensten Gegenden abgedrängt worden, daß ihr völliges Aussterben ernstlich zu befürchten ist. Die russische Regierung hat bereits für einige Jahre die völlige Schonung des hart bedrängten Zobels anordnen müssen, und ebenso die peruanische die der Chinchilla; schon prophezeit der Zoologe Prof. Osborne für 1950 das völlige Aussterben der besten amerikanischen Pelztiere, und William Hornoday, Direktor des Zoologischen Gartens in New York, macht ganz neuerdings in einer sehr scharfen Flugschrift dem Pelzhandel die bittersten Vorwürfe, weil er durch seine unersättliche Gewinngier viele der schönsten und interessantesten Tierarten nahem Untergang weihe. Die Rettung solcher Tierarten kann m. E. nur darin liegen, daß man dem Pelzhandel den größten Teil der benötigten Felle durch künstliche Zucht verschafft. Auf diese Weise ist es ja auch gelungen, den Strauß im letzten Augenblicke vor dem Aussterben zu bewahren. Die Anlage von Pelztierfarmen wäre also nicht nur ein gewinnbringendes Geschäftsunternehmen, sondern zugleich auch eine hochwillkommene Tat im Dienste des Naturschutzes.

Vielfach war man bisher in der Frage der Errichtung von Pelztierfarmen in Deutschland zurückhaltend, weil man befürchtete, daß die Pelze nordischer Tiere unter dem Einfluß unseres milderen Klimas an Güte, Wert und Schönheit wesentlich verlieren würden, wobei man sich ja auf das Beispiel der Bisamratte berufen konnte. Auch ich selbst habe mich in dieser Hinsicht lange Zeit hindurch sehr mißtrauisch verhalten (vergl. Kosmos 1917). Aber wohl mit Unrecht. Einwandfreie Feststellungen aus den zwischenliegenden Jahren haben nämlich ergeben, daß von einer Verschlechterung des Pelzwerkes selbst bei ganz hochnordischen Tieren bisher noch keine Rede sein kann, und überdies würde sich ihr wohl durch eine zeitweilige Blutauffrischung immer wieder rechtzeitig begegnen lassen. Heute herrscht vielmehr auf dem Pelzmarkte Einstimmigkeit darüber, daß z. B. die aus den Zuchtfarmen bezogenen Schwarz- und Silberfüchse wesentlich besser sind als die von den Trappern beigebrachten. Die Gründe dafür liegen ja auf der Hand. Der Jäger muß froh sein, wenn er überhaupt zu Schuß kommt, oder wenn in seinen Fallen sich was fängt, und er hat nicht Zeit, erst die Güte des Pelzwerkes abzuschätzen, das er überdies mit seinen Schroten durchlöchern muß. Oft genug wird es minderwertig sein infolge Haarausfalls, ungenügender Ausbildung, zu starker Abnützung, Abscheuerung oder unschöner Färbung. Dagegen hat es der Züchter ganz in der Hand, seine Füchse dann zu töten, wenn ihr Pelzwerk den höchsten Grad von Vollkommenheit erreicht hat, also als unbedingt beste Ware gelten darf. Überdies werden die gezüchteten Füchse so zahm, daß man mit ihnen fast wie mit Hunden umgehen, also auch die Schönheit ihres Pelzes durch öfteres Waschen, Strählen und Bürsten, überhaupt durch eine sorgfältige Hautpflege noch steigern kann. Jeder aufmerksame Züchter wird auch bald wertvolle Erfahrungen sammeln über den Einfluß der Ernährungsweise, Örtlichkeit, Unterkunftsverhältnisse und Zuchtwahl auf die Güte des Pelzwerkes und wird bestrebt sein, auf Grund dieser Kenntnisse immer größere, weichere und farbenschönere Pelze zu erzielen, die dann auch ganz andere Preise bringen als die gewöhnliche Durchschnittsware, wie sie der Trapper liefert. In Nordamerika wurde die erste Fuchsfarm mit nur zwei Paar Silberfüchsen 1894 eingerichtet, aber schon 1910 konnten die dortigen Züchter die feinste Kollektion von Silberfuchsfellen auf den Londoner Markt bringen, die jemals dort erschienen war. Das Stück wurde durchschnittlich mit 1300 Dollars bezahlt. Heute besteht dort schon eine staatliche Versuchsstation für Silberfuchszucht, die auch eine eigene Zeitschrift herausgibt, und von Zeit zu Zeit werden ganz nach Art der Hundeausstellungen große Fuchsausstellungen abgehalten, deren letzte z. B. mit über 300 Zuchttieren beschickt war. Geschulte Fachleute beurteilen die ausgestellten Tiere nach einem bestimmten „Standard" und verteilen hohe Geld- und wertvolle Ehrenpreise für die besten Stücke. Auch ein Stammbaum-Zuchtbuch ist bereits eingerichtet worden.

So hat sich die Pelztierzucht in Amerika schon zu einer gesunden und aussichtsreichen Industrie entwickelt. Heute gibt es dort mehr als 1000 Fuchsfarmen, darunter in Kalifornien solche, die gleich mit 150 Zuchtpaaren anfingen, also die Sache von vornherein im großen betrieben. Norwegen und Finnland, die sich ja wegen ihres Klimas und wegen der leichten Beschaffungsmöglichkeit von Zuchttieren da-

zu besonders eignen, sind dem amerikanischen Beispiel gefolgt, aber auch in England und der Schweiz sind schon hoffnungsvolle Anfänge gemacht worden. Auch in der Tschechoslowakei und sogar in dem warmen Italien will man den Versuch wagen. Besonders großzügig aber hat sich die japanische Regierung der Sache angenommen, und auf den nordjapanischen Inseln dürfte den amerikanischen Züchtern schon in kurzer Zeit ein sehr beachtenswerter Wettbewerb erwachsen.

Auch für Deutschland kann man sachkundig betriebenen Pelztierfarmen nach dem heutigen Stande unserer Erfahrungen sicherlich eine gute Zukunft voraussagen. Der Ertrag wird immer in erster Linie von der Fachkenntnis des Farmleiters abhängig sein; sodann kommt aber auch sehr viel auf die richtige Wahl der Örtlichkeit an. Von allen deutschen Landesteilen eignet sich zweifellos Ostpreußen infolge seiner nordöstlich vorgeschobenen Lage und seiner strengen Winter von vornherein am besten zur Pelztierzucht, und namentlich die Kurische Nehrung stellt m. E. ein geradezu ideales Farmgebiet dar. Gelten doch schon ostpreußische Bälge der gewöhnlichen Füchse und Marder auf dem Pelzmarkte erheblich mehr als solche der gleichen Art aus Süd- oder Westdeutschland, weil sie eben unter dem Einflusse des rauheren Klimas in ihrem Haarwuchs viel besser entwickelt sind. Aber auch in zahlreichen anderen Gegenden Deutschlands ließen sich Pelztierfarmen recht gut einrichten und sehr einträglich gestalten, wenn man nur Fachkenntnis und Erfahrung genug hat, um bei der Anlage beurteilen zu können, welche Anforderungen die betreffende Tierart an Bodenbeschaffenheit, Erdfeuchtigkeit, Besonnung, Wind- und Schneeverhältnisse usw. stellt. Wenn nun auch die Pelzbeschaffenheit bis zu einem gewissen Grade vom Klima abhängig ist, so ist es doch ein Irrtum, daraus folgern zu wollen: Je rauher und nordischer das Klima, um so besser der Pelz. Es hat sich vielmehr herausgestellt, daß allzu große Kälte das Pelzwerk rauh und spröde macht. Die schönsten und weichsten Schwarz- und Silberfüchse kommen heute von den Prinz-Edwards-Inseln, die ein ausgesprochen ozeanisches Klima haben, und aus Kalifornien, dessen Lage doch schon recht weit nach Süden vorgeschoben ist. Als klimatische Notwendigkeit für das Gedeihen der Pelztiere ist nur erforderlich, daß der Winter regelmäßig Schneefälle bringt. In Norddeutschland ist dies ja überall der Fall, und für milde Gegenden Süddeutschlands wird man eben Gebirgslagen auswählen müssen, wobei man aber durchaus nicht gleich ans alpine Hochgebirge zu denken braucht. Auf Betreiben von Professor Demoll, München, ist im Herbst 1921 die erste deutsche Silberfuchsfarm (Abb. 1) in den bayrischen Voralpen errichtet worden, und später ist noch eine zweite in Mecklenburg dazu gekommen. Beide zeigen fröhliches Gedeihen.

Das für unser Klima geeignetste ausländische Pelztier wäre m. E. eigentlich der wertvolle Zobel, dessen Zucht sich nach Überwindung der ersten Schwierigkeiten (Erfahrungen liegen noch nicht vor) sicherlich sehr gewinnbringend gestalten ließe. Aber unter den gegenwärtigen Verhältnissen werden sich noch auf längere Zeit hinaus Zuchttiere dieser Art aus Sibirien leider kaum beschaffen lassen.



Abb. 2. Silberfuchs.

Von den amerikanischen Pelztieren wären wohl Opossum und Waschbär ohne Schwierigkeiten bei uns zu züchten, ebenso das Stinktier (Skunk), das trotz seines ominösen Namens zu einem überaus liebenswürdigen Haustier wird. Alle diese Arten sind jedoch nur Pelztiere zweiten Ranges, und einträglicher wird sich, da die Anlage- und Unterhaltungskosten ja fast gleich sind, natürlich immer die Zucht mit solchen Tieren gestalten, die die allerhochwertigsten Pelze liefern. Also lieber klein anfangen, aber erstklassige Zuchttiere wählen! Da käme nun vor allem die weitverzweigte Fuchssippe in Betracht. Jeder tüchtige Weidmann weiß ja, daß schon unser europäischer Fuchs individuell und klimatisch stark abändert. Die meisten Jäger unterscheiden den mattfarbigen, graukehligen Brandfuchs von dem dunkelfarbigen, schwarzkehligen Kohlfuchs und

von dem leuchtend roten, weißkehligen Goldfuchs. Die Bergfüchse sollen grauer sein und eine rauhere Behaarung aufweisen. Endlich findet man auch bei uns gar nicht selten Füchse mit auffallend silberiger Sprenkelung, die von den Jägern irrtümlich für besonders alte Tiere gehalten werden, aber eigentlich auch schon der Gruppe der berühmten Silberfüchse zuzuteilen wären. Also auch in unserem Fuchs steckt der Keim zur Abänderung in wertvollere Farbenschläge, was sich namentlich bei Kreuzungsversuchen zeigt. Bei Paarungen zwischen unserem Fuchs und dem echten Silberfuchs fallen zumeist Silberfüchse, aber auch bei der übrigen Nachkommenschaft wird das Pelzwerk wesentlich veredelt. Baron v. Loewis berichtet aus Livland, daß ein dort zahm gehaltener sibirischer Silberfuchs sich mit Fuchsfähen aus dem Walde paarte und dadurch den ganzen Fuchsbestand der Gegend im Laufe der Jahre derartig veredelte, daß die Kürschner für diese Fuchsbälge gern das Zehnfache der sonst üblichen Preise zahlten. Das gibt sehr zu denken und sollte zu ähnlichen Versuchen anregen. Jedenfalls handeln die Jäger vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus töricht, die beim Fuchsgraben die ausgehobenen Jungfüchse einfach von ihren Hunden totbeißen lassen. Bei den heutigen Pelzpreisen lohnt es sich schon, die Tiere bis zum Winter durchzufüttern und dann ihren Balg zu nehmen. Wer dazu keine Zeit und Lust hat, sollte die Jungfüchse wenigstens an einen Züchter abgeben, der sie dann zu Kreuzungsversuchen benutzen könnte. In ähnlicher Weise wie unser Fuchs ändert nun auch der amerikanische Rotfuchs ab, der an sich schon durch Färbung und Größe etwas von Reineke abweicht, also eine eigene geographische Rasse vorstellt. Wenn bei ihm die sonst rot gefärbten Teile schwarz erscheinen, dann haben wir den echten Schwarzfuchs vor uns, ein Farbenschlag, der bei uns nicht vertreten ist. Weisen nun die schwarzen Haare schön silberig-weiße Spitzen auf (Schutzfärbung), so handelt es sich um den berühmten Silberfuchs (Abb. 2), genauer gesagt um den Schwarz-Silberfuchs, während wir aus Europa nur den Rot-Silberfuchs kennen. Es sind in der Tat prächtige Tiere, deren schwarzglänzendes Fell mit Silberweiß überstrichen zu sein scheint. Sie gehören zu den wertvollsten aller Pelztiere. Auch die sogen. Alaska-Füchse sind nichts anderes, nur daß sie etwas größer sind. Eine weitere Abart ist der Kreuzfuchs, der auf mehr oder minder rostrotem Grunde eine schwarze Kreuzzeichnung über Rücken und Lenden trägt. Kreuz-, Schwarz- und Silberfüchse sind also nicht etwa verschiedene Arten, sondern lediglich Abweichungen innerhalb ein und derselben Art. Sie finden sich oft genug im gleichen Wurfe nebeneinander. Es ist ganz dasselbe Verhältnis wie zwischen dem roten und schwarzen Eichhörnchen. Doch steht fest, daß bei Kreuzungen das Schwarz- und Silberfuchsblut sich als stärker erweist als das Rotfuchsblut, und daß schließlich die Silberfüchse sich rein durchzüchten lassen. Eine eigene Art ist dagegen der kleinere Polarfuchs (Canis lagopus), der zirkumpolar verbreitet ist und schon im nördlichen Skandinavien, sowie in Finnland auftritt. Er kommt in zwei Formen vor, die sich ähnlich zueinander zu verhalten scheinen wie Hermelin und Wiesel, obgleich die Größenunterschiede nicht so beträchtlich sind; die einen werden im Winter weiß (Weißfuchs), die anderen blau (Blaufuchs). Auch der Polarfuchs wird sich zur Pelztierzucht eignen, besonders wegen seiner größeren Fruchtbarkeit (8—10 Junge gegenüber den 3—6 des Silberfuchses). Aber einmal steht sein Balg nicht so hoch im Preise, und sodann besitzen wir über seine Zucht bisher noch wenig praktische Erfahrung. Er scheint als ausgesprochenes Polartier mehr Schnee und Eis nötig zu haben, und vorläufig sind zur Zucht erst wild eingefangene Tiere zu bekommen, die immer größere Schwierigkeiten machen als halbzahme, wie sie uns heute die Silberfuchsfarmen für Zuchtzwecke liefern. Gute Erfahrungen hat man mit Blaufüchsen gemacht, die man auf einsamen Felseninseln aussetzte und sich selbst überließ. Man

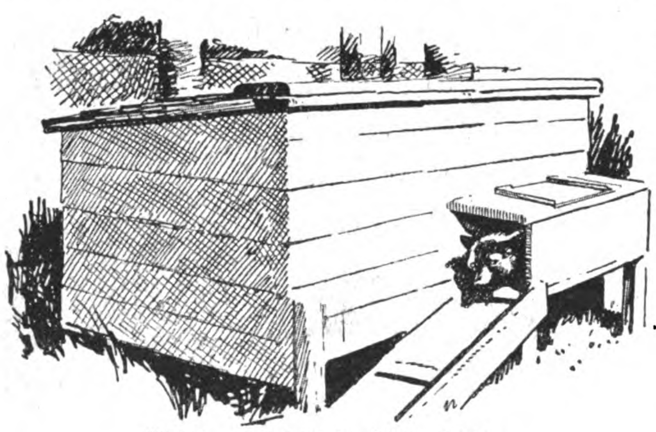


Abb. 3. Wohnhaus der jungen Füchse.

sorgte lediglich für regelmäßige Fütterung. Kreuzungen zwischen Polar- und Rotfüchsen hatten nur ausnahmsweise Erfolg. Dagegen verbastardieren sich die blaue und die weiße Rasse auch in freier Natur häufig.

Die Silberfüchse sind weit bessere Ehegatten als unsere Rotfüchse. Die Pärchen halten getreulich zusammen, und auch der Rübe beteiligt sich eifrig an der Aufzucht der Jungen. Deshalb werden die Tiere in den Farmen paarweise gehalten (erst bei fortgeschrittener Zähmung gelingt es, den Rüben zum Decken mehrerer Fähen zu bewegen), und jedes Pärchen bekommt sein eigenes, besonders eingezäuntes, meist rechteckiges Gehege im Umfang von mindestens 15 Quadratmetern. Das Gitter besteht aus besonders starkem Drahtgeflecht und wird zwischen Betonpfosten oder Eisenstäben ausgespannt. Eine Höhe von 3 m genügt selbst für schneereiche Gegenden. Da die Füchse aber auch recht geschickt am Drahtgeflecht emporzuklettern verstehen, muß es oben etwa 60 cm weit nach innen überhängen. Dies genügt für alle Fälle zur Vereitelung von Fluchtversuchen, und eine vollständige Überdachung erscheint daher überflüssig. Nach unten zu hat das Gitter noch 50 cm tief ins Erdreich hineinzureichen, ist dann nach innen umzubiegen und mit großen Steinen zu beschweren. So wird auch ein Sichherausgraben der Tiere unmöglich gemacht, wozu übrigens die Silberfüchse überhaupt wenig Neigung zeigen, namentlich bei steiniger Bodenbeschaffenheit. Um alle Einzelgehege herum kommt noch ein gemeinsames Gitter, und mit diesem parallel läuft dann in einigem Abstande das eigentliche Außengitter der ganzen Anlage. In dem so entstehenden Zwischengang werden scharfe Wachhunde untergebracht, um etwaigem Diebsgesindel die Annäherung zu verleiden. Auch die Wohnung des Wärters sollte innerhalb des Hauptgatters liegen, damit er jederzeit rasch zur Hand sein kann. Es kommt sehr viel darauf an, für diesen Posten einen nicht nur unbedingt zuverlässigen, sondern auch ruhigen und für die Sache interessierten Mann zu gewinnen, der mit Tieren umzugehen versteht. In der Mitte oder in einer Ecke jedes Fuchsgeheges wird ein zweiteiliges Fuchshäuschen errichtet. Es sollte so eingerichtet sein, daß jederzeit und ohne wesentliche Störung der Bewohner eine bequeme Besichtigung des Inhalts erfolgen kann (Abb. 3).

Die Fütterung macht insofern keine besonderen Schwierigkeiten, als die Füchse Allesfresser sind. Es ist durchaus nicht nötig, daß sie jeden Tag Fleisch erhalten. Oft wird es sich empfehlen, mit der Fuchsfarm noch eine Pelzkaninchen- oder Pelzkatzenzucht zu verbinden, die dann zugleich als Fleischlieferantin dient. Geschossene Spatzen, Krähen oder Eichhörnchen sind sehr beliebt, und Ratten oder Mäuse kann man leicht selbst züchten. Auf dem Lande wird man oft Gelegenheit haben, totgeborene Kälber, Schweine, Zicklein und Lämmer für ein Spottgeld zu kaufen. Pferdefleisch ist mehr Notbehelf; seine zu einseitige und zu reichliche Verfütterung wirkt ungünstig auf den Haarwuchs ein. Dagegen werden Fische aller Art sehr gern genommen, und in manchen Strand- oder Inselfarmen wird fast ausschließlich mit Fischen gefüttert. An den fleischlosen Tagen gibt es Brot mit Milch, Kartoffeln und Rüben, Fall- und Dörrobst, Hafer und Beeren, auch wohl Maikäfer, Heuschrecken, Würmer u. dergl. Sehr gut haben sich die bekannten Hundekuchen bewährt. Immer ist bei der Fütterung die peinlichste Reinlichkeit



Abb. 4. Fütterung der jungen Füchse.

einzuhalten, und stets darf nur soviel gefüttert werden, als sofort verzehrt wird, damit nicht die Reste in Verderbnis übergehen. Die Ranzzeit fällt nach den von Ingold in der schweizerischen Fuchsfarm bei Herzogenbuchsee gemachten Erfahrungen hauptsächlich in den Februar und wird durch fast unablässiges Bellen der Rüden angezeigt. Die Tragzeit beträgt etwa 52 Tage, und die Jungen bleiben 14 Tage lang blind. Während dieser Zeit bleibt die Fähe im Häuschen und wird vom Rüden mit Nahrung versorgt. Im Alter von 4 Wochen wagen sich die Jungfüchschen aus ihrer Kinderstube heraus, zwei Wochen später fangen sie an, selbständig Nahrung aufzunehmen und können dann allmählich entwöhnt werden. Im allgemeinen rechnet man in den Farmen nach Abzug aller Verluste durch Krankheiten oder Unglücksfälle mit einem jährlichen Zuwachs von 100% der gesamten Kopfzahl. Auch die gefangenen Füchse sind überwiegend Nachttiere, zeigen sich aber nach und nach auch bei Tage immer häufiger außerhalb ihrer Behausung, je nachdem sie vertrauter werden. Anfangs sind sie scheu, dabei aber recht neugierig. Es ist aus verschiedenen Gründen sehr vorteilhaft, sie soweit wie möglich zu zähmen, was bei gleichmäßig freundlicher Behandlung selbst bei Wildlingen bis zu einem gewissen Grade, bei den gezüchteten Jungfüchsen aber in hohem Maße gelingt (Abb. 4). Manche von ihnen werden so anhänglich wie Hunde. Mit solchen Tieren läßt sich natürlich viel leichter arbeiten. Gelegentliche Beinbrüche oder Fleischwunden heilen wie bei allen Wildtieren überraschend leicht. Die Altfüchse, die 10—12 Jahre lang fortpflanzungsfähig bleiben, sind Krankheiten im allgemeinen nur wenig ausgesetzt; Tollwut und Räude sind in den Farmen bisher noch nicht aufgetreten. Dagegen werden die Jungfüchse nicht nur von Hautschmarotzern bis zur Erschöpfung geplagt, sie haben vielmehr auch sehr unter Band- und Rundwürmern zu leiden. Die meisten Todesfälle sind auf diese Parasiten zurückzuführen. Peinlichste Reinlichkeit sowie die fleißige Anwendung von Insektenpulver und Wurmmitteln sind deshalb unerläßliche Voraussetzung für das Gedeihen einer Fuchsfarm. Die Pelze werden im Dezember am schönsten, und dann können die zum Verkauf bestimmten Tiere durch Chloroform schmerzlos getötet werden. Vorläufig ist freilich die Nachfrage nach Zuchttieren aus den wenigen europäischen Farmen noch so groß, daß eigentlich nur lebende Jungfüchse zum Verkauf gelangen. Ja die Lieferungsverträge werden sogar schon zu einer Zeit geschlossen, wo die Tiere noch als Embryonen im Mutterleibe ruhen. Hieraus ist am besten zu ersehen, welche Gewinne eine sachkundig betriebene Silberfuchsfarm verspricht, wie sie etwa in Form einer G. m. b. H. mit einem erfahrenen Zoologen an der Spitze schon von vornherein in etwas größerem Maßstabe eingerichtet werden könnte.

Naturgewalten.

Von Prof. Dr. Grosse.

Der Vorsitzende der italienischen Rote-Kreuz-Gesellschaft, Senator Ciraolo, hat die Gründung eines internationalen Werkes zur Hilfeleistung bei großen Katastrophen angeregt. Nunmehr hat sich der internationale Ausschuß des Roten Kreuzes der Sache angenommen und eine vorläufige Denkschrift an die gelehrten Körperschaften der verschiedensten Länder gesandt. In dieser Denkschrift sucht Raoul Montandon, der Vorsitzende der geographischen Gesellschaft in Genf, vorerst festzustellen, welche Katastrophen zu berücksichtigen wären, und wie diese auf Karten eingetragen werden könnten.

Aus der Denkschrift, die einen guten Überblick über die von Naturgewalten verursachten Katastrophen gibt, möchten wir einige Einzelheiten herausgreifen.

Über die in erster Linie behandelten Erdbeben, Vulkanausbrüche und Meeres-Springfluten ist in dieser Zeitschrift in letzter Zeit mehrfach berichtet worden, sodaß wir hier darüber hinweggehen können. Wir berücksichtigen also in erster Linie die Orkane, die Dürren und die Sturm- und sonstigen Fluten.

Alle drei sind Folgen eigenartiger und zum Glück seltener Zustände in der unsere Erde umgebenden Lufthülle. Die verschiedene Sonnenstellung ruft auf der mit ungleicher Land- und Wasserverteilung bedeckten Erdoberfläche außerordentlich stark abweichende Strahlung hervor, und diese erzeugt im Luftmeer Zustände, die entweder gewaltige Energiemengen in kurzer Zeit auslösen oder zu starke oder zu geringe Kondensationen des der Luft beigemengten Wasserdampfes veranlassen. Im ersten Falle haben wir Orkane, Zyklone, Taifune mit zunehmenden

Windstärken zu erwarten, im zweiten Dürren oder Überschwemmungen. Sturmfluten treten an Küsten und Flußmündungen auf, wenn die kosmische Wirkung auf den Meeresspiegel mit der irdischen eines starken Windes aus bestimmter Richtung zeitlich zusammenfällt.

Die Strahlung der Sonne ruft horizontale und vertikale Verschiebungen und Zirkulationen von Luftmassen infolge von Temperaturunterschieden hervor. Je höher die Breite, um so geringer ist der erhaltene Strahlungsanteil. Wasser erwärmt und erkaltet langsamer als Land, und der Wasserdampfgehalt bringt Wolkenbildung und Niederschlag in den verschiedensten Formen; er kann für die Lebenshaltung der in den verschiedenen Gebieten lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen weit unter dem normalen Betrage bleiben oder ihn wesentlich übertreffen. Trockenheit und Dürre treten fast ausnahmslos in der heißesten Jahreszeit auf, wenn lange klares, sonnenscheinreiches Wetter ohne Wolkenbildung herrscht. In den tropischen Gegenden sind vom Schiffer am meisten gefürchtet die besonders im chinesischen und westindischen Archipel auftretenden Stürme, die im Osten Taifun, im Westen Zyklon genannt werden. Dies sind abgesonderte Luftsäulen von verschiedenem Durchmesser, in denen ein spiralig aufsteigender Luftstrom mit großer Geschwindigkeit kreist. Die dadurch bedingte Saugwirkung erzeugt im Mittelpunkt einen sehr tiefen Luftdruck, den der Schiffer durch richtige Steuerung zu meiden sucht. Die Säule des Wirbels hat eine bestimmte Fortschrittsrichtung, die sich dem geringsten Widerstande anpaßt. Die dabei erzielte Geschwindigkeit kann sehr groß sein. Auf dem Wasser werden infolge des böigen, stoßhaften Charakters dieser Winde hohe Wellen, auf dem Lande Kraftwirkungen ausgelöst, die ganze Wälder und Ortschaften vernichten können. Da die parabelförmige Bahn dieser Stürme besonders oft über Inseln und Wüstenländer hinwegführt, fällt ihnen manches Menschenwerk anheim. In Nordamerika hat besonders der Süden der Vereinigten Staaten die Tornados mit ihrer furchtbar zerstörenden Kraft. Diese Luftwirbel entstehen hoch oben in den Wolken und steigen allmählich herab, wobei sich eine Art Elefantenrüssel bildet, der alles, was er trifft, vernichtet. Es sind schon ganze Häuser mit den Bewohnern emporgehoben worden. Besonders das Frühjahr ist reich an diesen Erscheinungen, die zwar nur einige hundert Meter breit sind, aber Windgeschwindigkeiten von weit über 100 m in der Sekunde mit sich bringen. Argentinien hat die Pamperos, die im Herbst oft auftreten und unseren Nordwest-Böen ähneln. Sie kommen aus Südwest und sind von Regen und Gewittern begleitet.

Auch die Taifune des Ostens bringen starke Niederschläge. So hatte Nagasaki (Japan) 1874 bei einem einzigen Taifun 416 mm Regen. In solchen Fällen können natürlich auch Überschwemmungen entstehen. So kamen 1737 im Gangestal durch einen Taifun nach damaligen Berichten 300000 Menschen um, 1864 an der indischen Küste bei der Inselgruppe der Andamanen 40000. Ein Taifun auf der Insel Formosa zerstörte 1911 26000 Häuser, und im Oktober 1913 kamen 40000 Chinesen beim Sturm um. Noch 1922 am 2. und 3. August vernichtete ein Sturm am chinesischen Hafen Swatoto über 50000 Menschenleben.

Mit dem Niederschlag, der für die Landwirtschaft und Viehzucht überall von großer Bedeutung ist, hat es eine eigene Bewandtnis. Es gibt Orte, die ein ganzes Jahr hindurch keine 10 mm und dann wieder andere, die ebensoviele Meter Niederschlag erhalten haben. Es gibt viele Gebiete auf der Erde, die an Dürre leiden: Der Norden von China, Teile Indiens, Afghanistan, Belutschistan und Persien, Kleinasien, Südrußland, Nordafrika, Mexiko, Peru, Chile, Brasilien und manche andere Teile von Amerika und Australien. Die Schädigung der Ernten in solchen Zeiten begünstigt den Eintritt einer Hungersnot. 1913 hatte Amerika große Verluste durch Dürren, und 1910 herrschten wegen Wassermangels in Indien trostlose Zustände. In Australien spielt bekanntlich die Schafzucht eine große Rolle. Wenn dort infolge von Dürren das Kraut nicht wächst, können viele Schafherden zugrunde gehen: 1891 sank in einem einzigen Gebiet der Bestand von 62 auf 36 Millionen. Der normale Regenfall, den ja die meteorologische Statistik auch sorgfältig bucht, spielt eben für das Wohlergehen der Völker eine große Rolle.

In der wärmeren Jahreszeit und im Übergangsklima können Hagelfälle, oft mit Gewitter verbunden, verheerend wirken. Der Hagel bildet sich in heftig aufsteigenden Luftmassen und wird, wo er niedergeht, oft großen Schaden anrichten. Auch starke Schneefälle und im Gebirge Lawinen bringen viel Unheil über größere Gebiete. In der Union richten große Schneestürme und Schneewehen („Blizzards") — das sind kalte Nordwestwinde auf der Rückseite von Tiefdruckwirbeln —

oft großen Schaden an, ebenso in Sibirien, wo man diese Stürme Burans nennt. Schnee fällt da in Nadelform, so fein wie Mehl, und Tier und Mensch erfrieren. In einem Tage kann die Temperatur um 30° fallen; ja im Januar 1888 ist sie in Dakota und Kansas sogar von 10° auf —30° gesunken.

Ab und zu kommen aus Amerika zu uns auch Berichte über Hitzwellen, die im Juli und August eintreten. Im Jahre 1896 wurden dadurch Tausende von Personen hingerafft. Die weiten Hochebenen des Felsengebirges haben heiße Winde von über 40° im Schatten, Höhenwinde, die ihre Wärme durch Herabsinken aus der Höhe gewinnen und eine gesundheitsschädliche Trockenheit mit sich bringen.

Von verheerenden Überschwemmungen erzählen uns nicht nur die Sintflutsagen: Unsere Nordseeküste hat vor Hunderten von Jahren solche Veränderungen erfahren, daß noch heute jedes Schulkind über die Entstehung des Zuidersees und der Ostfriesischen Inseln belehrt wird. Viele Tausende von Menschen haben in früherer Zeit durch Überschwemmungen von Rhein und Maas ihr Leben verloren. Die verderblichste war die von 1421. Besonders verhängnisvoll wird die Lage, wenn die durch Zufluß aus den Gebirgen bei Schneeschmelze oder starkem Regen erhöhten Stände der Flüsse an der Mündung mit Sturmfluten zusammentreffen. Bekannt sind auch die unendlichen Schäden der Überschwemmungen des Gelben Flusses, des Yantse-Kiang, des Mississippi, des Ohio, der Donau, der Theiß, des Po, sowie der Loire und Rhone. In allen Kulturländern sind in den letzten Jahrzehnten Behörden geschaffen worden, denen Vorbeugung, Einschränkung und Beseitigung dieser und ähnlicher Gefahren obliegen.

Zur Entdeckung der Baumwollpflanze in Deutschland.

Von Dr. Hans Wolfgang Behm.

Von einer ebenso überraschenden wie gewiß seltenen Entdeckung möchten wir den Leser unterrichten. In unserem letztjährigen Kosmosbändchen „Von Kleidung und Geweben“, das besonders die Rohstoffe zum Gegenstande



Abb. 1. Aufspringende Kapsel der Baumwollpflanze mit flockig herausquellenden Samenhaaren oder Fasern.

der Betrachtung hat, haben wir ausführlicher über die Baumwollpflanze geplaudert. Da rund drei Viertel aller Bekleidungsstücke der Erde aus Baumwolle bestehen, war es zugleich von Bedeutung, etwas über die Heimat und die Verbreitung verschiedener Baumwollen zu hören. Wir lernten als Stammtypen der ursprünglich asiatischen Baumwollen die baumartige (Gossypium arboreum) und die krautartige (G. herbaceum) Baumwolle kennen.

Dem weitblickenden Forscher genügt es nun nicht, den Aufstieg und die Heimat eines nachmaligen Kulturgewächses lediglich seit der frühesten Geschichte der Menschheit kennen zu lernen. Er verbindet das erdgeschichtliche Bild der Gegenwart mit Bildern der Vergangenheit und schreitet hierbei über Jahrmillionen der Entwicklung hinweg. So erst gelingt es ihm, die Lebensformen der Jetztzeit als ein Ergebnis wechselvoller und wandelbarer Entwicklungsläufe zu deuten. Daß er hierbei vielfach zu Erkenntnissen gelangt, die sich außerordentlich nutzbringend für eine richtige Einschätzung des Gegenwärtigen erweisen, mag hier nur erwähnt sein. Ganz abgesehen davon, ist es gewiß reizvoll, eine Vorstellung vom ständigen Wechsel von Festland und Meer, vom Klima oder der Ausbreitung von Tier und Pflanze und ihres mählichen Heraufdämmerns aus einfachsten Gebilden im Verlaufe der Erdgeschichte zu gewinnen.

Daß Baumwolle im heutigen mittleren Europa weder gedeiht, noch kultiviert wird, weiß schlechthin jedermann. Neben den hauptsächlichsten nordamerikanischen und an zweiter Stelle ostindischen Baumwollen kennt der Handel spär-

licher solche süd- und mittelamerikanischer, afrikanischer und in beschränkterem Maße levantischer, australischer, neapolitanischer, sizilischer, maltesischer oder spanischer Herkunft. Dennoch

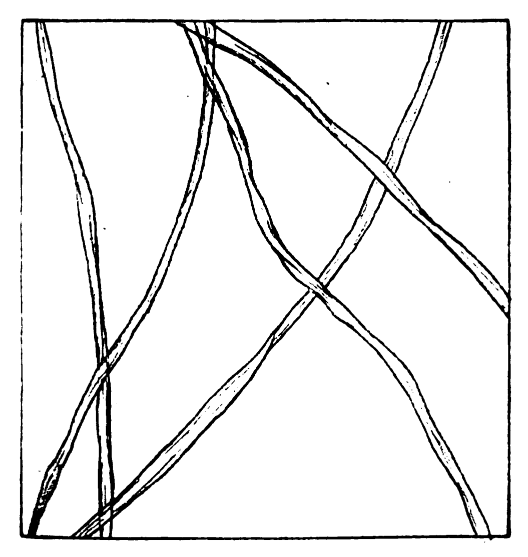


Abb. 2. Baumwollfaser heutiger Pflanzen bei 130facher Vergrößerung.

muß es auf Erden einmal eine Zeit gegeben haben, da Baumwolle unter anderen klimatischen Verhältnissen auch bei uns in Deutschland und in ganz Mitteleuropa wuchs. Verblüffend ist das zunächst keineswegs, denn wir wissen ja längst, daß vor der letzten Eiszeit, die schon den Menschen kennt, das mitteleuropäische Landschaftsbild mehr oder minder tropisches und subtropisches Gepräge mit entsprechender Lebewelt trug. Einem solchen Landschaftsbild einer älteren Erdperiode war auch das Baumwollgewächs zu eigen. Wie stellte man dies aber fest? Um es einzusehen, müssen wir etwas weiter ausholen, um auf Umwegen zum Ziel zu gelangen.

Man nahm bisher ganz allgemein an, so schrieben wir z. B. in unserer „Entwicklungsgeschichte" (Kosmosverlag), daß unsere Kohle zur Hauptsache aus der ursprünglichen Pflanzenzellulose, dem Zellstoff (dem Hauptbestandteil der Zellwände der Pflanzen) entstanden sei. Neuerdings glaubt man diese Ansicht dahin verbessern zu können, daß das Lignin der Pflanze (der beim Verholzen der Zellulose sich zwischen die Zelluloseteilchen der Zellwände einlagernde Stoff) der Hauptkohlenbildner ist. Unter Mitwirkung von Spaltpilzen würden die Zellulosearten der abgestorbenen Pflanzen verändert und zur Bildung von Gasen, Wasser und Säuren verbraucht worden sein. Der Torf blieb als Rückstand, in dem je nach dem Alter die Ligninarten angereichert sind. Mit wachsendem Alter des Torfes würde auch das Lignin eine Zersetzung unter allmählicher Abspaltung von Essigsäure, Methylalkohol, Grubengas, Kohlensäure und Wasser erlitten haben. Auf diese Weise konnte aber dauernd eine Vermehrung des Kohlenstoffgehaltes stattfinden. Langsam bildete sich aus Torf Braunkohle und aus dieser Steinkohle mit besonders hohem Kohlenstoffgehalt. Vereinzelte Stimmen bezweifeln nun wiederum, daß bei der Vermoderung des Holzes die Zellulose wesentlich durch Bakterien aufgezehrt wird, wie es der soeben angedeuteten Lignintheorie Franz Fischers entspricht. Die Zellulose soll bei dem mählichen Verkohlungsvorgang keineswegs restlos aufgebraucht werden. So sollen es Befunde in deutscher Braunkohle besagen. Marcusson und Wisbar prüften unlängst als Fachleute derartige Kohle. Und sie stießen dabei auf Zellulosereste.

Zur Absonderung oder Isolierung der Zellulose wurden etwa 50 g Braunkohle mit Natronlauge gekocht, um eine chemisch verwickelte Verbindung (Pyrohuminsäureanhydrid) zu lösen. Es bildete sich ein schlammartiger Rückstand. Dieser wurde durch ein Papierfilter filtriert und mit Wasser gewaschen. Die entstandene tiefschwarze Masse war zunächst wenig zur weiteren Untersuchung geeignet, am allerwenigsten für das Vergrößerungsglas. Dem Übelstande abzu-

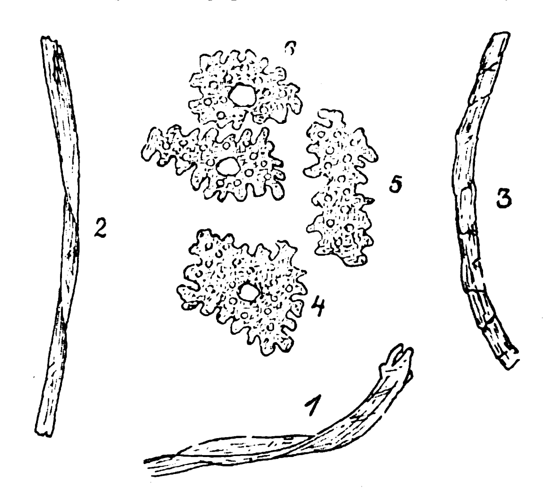


Abb. 3. Vorweltliche Pflanzenzellen in deutscher Braunkohle. 1 und 2 Baumwollfasern; 3 Leinen; 4, 5, 6 Parenchymzellen.

helfen, wurde die Masse mit Bromwasser und Natronlauge behandelt, und zwar so lange, bis der Rückstand helle Farbe angenommen hatte. Jetzt erst ermöglichten die Linsen des Mikro-

skops eine weitere Untersuchung. Das Ergebnis stand fest: Nach Struktur und Farbreaktion (z. B. Blaufärbung mit Chlorzinkjod) war Zellulose nachgewiesen. Die Zellulose war also bei der bis zur Braunkohle fortgeschrittenen Verkohlung tatsächlich nicht aufgebraucht. Beim Fortschreiten der Versuche ergab sich nun die bezeichnete Überraschung. Der Entdecker Wisbar wollte es anfänglich selbst nicht glauben. Reste von Baumwollfasern in deutscher Braunkohle? Sollte hier nicht ein Irrtum, eine Täuschung vorliegen? Das Samenhaar oder die Faser der Baumwolle ist ja bekanntlich fast reine Zellulose (vgl. Abb. 1 u. 2). Da es frei von verholzten Stoffen ist, eignet es sich ja auch besonders gut zum Verspinnen. Der Prüfungsbefund kam so unerwartet, daß zunächst an eine Verunreinigung des Versuchsmaterials gedacht wurde. Der zellulosehaltige Filter sei vielleicht Schuld daran. Man schaltete deshalb den Papierfilter aus, benutzte ein entsprechendes Sieb, wiederholte den Versuch einigemale. Immer dasselbe Ergebnis.

Außer Bruchstücken, die nicht mit Sicherheit in jedem mikroskopischen Präparat bestimmbar waren, fanden sich mehrere gut erhaltene Fasern, die deutlich die Merkmale von Baumwolle, daneben auch Leinen (Flachs) zeigten. Für die Baumwollfaser sprach die korkzieherartige Windung, das bandartige Aussehen, die gitterförmige Zeichnung der Zellwand u. dgl. mehr. Auch der bekannte Textilkenner A. Herzog, dem Proben übersandt wurden, bestätigte einwandfrei Baumwollfaser. Schwieriger gestaltete sich die Deutung auf Flachsfaser, aber auch sie gelang (Abb. 3, $_{1 \cdot 2 \cdot 3}$).

Das benützte Braunkohlenmaterial entstammte den verschiedensten Gegenden Deutschlands. In allen Proben wurde Baumwolle und Leinen gefunden, während andere organische Bestandteile des Aufschließungsrückstandes, je nach der Herkunft der Kohle, wechselten. So war die Kohle aus Grube Viktor Emanuel besonders reich an Parenchymzellen (Abb. 3, $_{4 \cdot 5 \cdot 6}$). Unter solchen versteht man dünnwandige, im lebenden Zustande nach allen drei Richtungen des Raumes mehr oder weniger gleich ausgebildete Zellen, im Gegensatz zu den dickwandigen, faserförmigen Prosenchymzellen. In den Parenchymzellen spielen sich die wichtigsten Lebensvorgänge der ausgewachsenen Pflanze ab: die Nährstoffbereitung, -leitung und -speicherung, die Atmung und die Wasserspeicherung; außerdem dient sie infolge ihrer prallen Füllung mit Zellsaft der allgemeinen Festigung des Pflanzenkörpers. Die kaum verdickte Zellwand der einzelnen Parenchymzelle bereitet dem Stoffaustausch keine besondere Schwierigkeit. Die Wand besitzt zudem einfache, runde oder elliptische Tüpfel, röhrenförmige, mit einer äußerst feinen Schließhaut versehene Kanälchen, die den Stoffverkehr zwischen den Zellen noch mehr erleichtern.

Ursteinalt sind unsere fossilen oder vorweltlichen Parenchymzellen, die eine starke Tüpfelung aufweisen. Die große, kreisförmige Öffnung in der Mitte mancher Zellen (Abb. 3, $_{4 \cdot 6}$.) mag durch Zerstörung der Zellwand bei der Umwandlung in Kohle entstanden sein. Mit ihren stark ausgebuchteten Rändern oder ihren fingerförmigen Fortsätzen erinnern sie an die Oberhautzellen der echten Gräser (Gramineen) aus der Ordnung der Spelzenblüher. Außer in der Kohle aus genannter Grube wurden solche Zellen noch in einer zweiten Kohle gefunden. Andere Kohlen wiederum enthielten Bestandteile, die nicht minder kennzeichnend waren und vielleicht später ebenfalls zur Bestimmung der Pflanzen- und Baumart dienen können, von denen sie stammen. Dies gilt besonders von Kutikulamembranen (zarten Kutinhäutchen auf der Außenwand der Oberhaut pflanzlicher Zellen), die mitunter recht eigenartigen Bau zeigten und sich vermöge ihrer starken Gelbfärbung in Jodlösungen leicht auffinden ließen.

Die Feststellung vom Vorhandensein der Baumwollpflanze in Deutschland in früheren Zeiten reiht sich würdig jenen Entdeckungen von Palmenüberresten in unserem Heimatlande an. Erst kürzlich hat Gothan, einer unserer besten Kenner vorzeitlicher Pflanzenwelt, über eine im rheinischen Bezirk vorkommende sogenannte „Haarknabberkohle" berichtet, die er, wie gleichwohl Mathiesen in Kopenhagen, nach eingehender mikroskopischer Untersuchung als aus Gefäßbündeln von Palmen bestehend erklärt.

Längst sind die Zeiten verrauscht, da Palmen und zeitlich etwas später auch Baumwollstauden bei uns in Deutschland sproßten. Kein Menschenauge war Zeuge davon. Aber die Natur hat Züge ihres einstigen Antlitzes getreulich aufbewahrt, die wir heute zu entziffern in der Lage sind.

Die Brutweise der Großfußhühner als Vorbild für die künstlichen Brutverfahren bei den alten Kulturvölkern.

Von Hermann Schoepf.

Mannigfaltig sind die wirkenden Kräfte in der Natur, die unserem Nachahmungstrieb ein Vorbild geben und, einmal erkannt, für unsere Hilfsmittel im täglichen Leben beachtet und genützt werden. So läßt sich auch die für die modernen Geflügelfarmen heute unentbehrliche künstliche Brut aus natürlichen Vorgängen ableiten, denn sie ist nicht etwa eine Errungenschaft unserer Zeit und deren Bestreben, sich von der Natur unabhängig zu machen, sondern seit zwei Jahrtausenden geübt. Die Natur selbst zeigte die Möglichkeit, einen natürlichen Vorgang durch künstliche Mittel zu Gunsten der Menschen zu gestalten, weil es für die Entwickelung eines Kückens im Ei ganz gleichgültig ist, ob die Bedingungen, unter denen der Brutvorgang sich ereignet, in natürlicher oder künstlicher Weise auf die Embryonen einwirken. Der Begriff „natürliche Brut" deckt sich nämlich durchaus nicht immer mit der Auffassung, daß dabei die Körperwärme eines die Brutpflege ausübenden Tieres auf die zu bebrütenden Eier einwirken muß.

Die meisten Reptilien scharren zur Aufnahme ihrer Eier eine einfache Grube, die sie nach der Eiablage zudecken. Die Erbrütung der Eier überlassen sie dann dem Einflusse der Sonne oder, da die Decke vielfach aus feuchten Pflanzenresten besteht, der durch die verwesenden Stoffe im Innern des Nestes entstehenden erhöhten (natürlichen Gärungs-) Temperatur, die so hoch sein kann, daß ein solches Nest beim Aufdecken dampft. Durch diese Wärme vollzieht sich die Reifung der Eier. Das Muttertier liegt, wie dies bei manchen Krokodilarten beobachtet wurde, auf der Nestgrube und bewacht die Eier. Wenn diese zum Schlüpfen reif sind, geben die Jungen in der Eischale einen Laut von sich, der die Mutter veranlaßt, die Nestdecke wegzuräumen, die Jungen zu befreien und zum Wasser zu führen.

Wir wissen, daß die Vögel entwickelungsgeschichtlich den Reptilien sehr nahe stehen; der saurierschwänzige Urvogel (Archaeopteryx lithographica) aus dem Solnhofer lithographischen Schiefer gibt den wichtigsten Beleg dafür, und tatsächlich zeigt auch die Ausübung des Brutgeschäftes bei einigen Vögeln alter Stämme Beziehungen zu den Vorfahren. Ebenso wie dem Blute der in Frage kommenden Reptilien die zum Bebrüten der Eier nötige Eigenwärme mangelt, können auch diese Vögel nicht genügend Brutwärme entwickeln; sie sind deshalb auf Hilfsmittel angewiesen, die große Übereinstimmung mit dem Brutgeschäfte der Ahnen hat. Nur durch diese entwickelungsgeschichtliche Beziehung läßt sich die alte Brutweise der Großfußhühner und ihrer Verwandten erklären.

Die Großfußhühner leben in den Wäldern Australiens und den indischen Inselgruppen von den Nikobaren bis Neuguinea in etwa 20 Arten. Eine nähere Beschreibung dieser Vögel, die, wie unser Haushuhn, zu der Familie der Hühnervögel gerechnet werden, kann übergangen werden, da für uns nur ihre eigenartige Nistweise in Betracht kommt. Die Vögel werden in dieser Hinsicht in Wallnister und Grubenscharrer eingeteilt.

Die verschiedenen alten und neueren Berichte über das Brutgeschäft dieser Vögel weichen in den Einzelheiten vielfach voneinander ab; es ist anzunehmen, daß die einzelnen Arten sich dabei verschieden verhalten, und daß in den Erzählungen der Eingeborenen, auf die sich die Berichte zum Teil stützen müssen, diese Artverschiedenheit nicht berücksichtigt wird. Gemeinsam für alle Arten ist, daß sie nicht selbst zum Brüten schreiten, vielmehr die Bebrütung ihrer Eier der in den Nestern sich bildenden Wärme überlassen.

Über das Brutgeschäft der Großfußhühner sind wir dank zuverlässiger Beobachtungen (Le Souëf, Wallace) gut unterrichtet. Bei dem Buschhuhn (Catheturus lathami) Australiens vollziehen sich die Vorgänge etwa in folgender Weise: Wenn die Brutzeit herannaht, scharren die Hühner mit ihren starken Füßen allerlei Zweige, faulendes Laub, Rindenstücke und andere lose Pflanzenstoffe zu einem etwa 1 m hohen Hügel zusammen (Abb. 1). Die Vögel verwenden möglichst feuchte Stoffe, die rascher in Verwesung und Gärung übergehen und deshalb schneller die nötige Wärme liefern. In diesem fertigen „Brutofen" entwickelt sich eine Wärme von etwa 35° C. Die Henne scharrt an der Spitze eine Höhlung, in die sie ein Ei, mit dem spitzen Pol nach unten, legt und dann zudeckt. In Pausen von 3 Tagen werden am frühen Morgen neue Eier hinzugelegt; die Kammer wird

immer wieder zugedeckt, bis das Gelege, etwa 16 Stück, vollzählig ist. Die Eier sind 9,5 cm lang und 6,5 cm dick; die Schale ist körnig und leicht zerbrechlich. Im Laufe der Entwickelung werden entsprechend dem trockenen oder feuchten Wetter zur Regelung der Brutwärme und Feuchtigkeit oben am Hügel neue Stoffe angehäuft oder umgekehrt davon zum Teil entfernt. Die Jungen, die sich in diesen eigenartigen, nur auf die Gärungswärme verwesender Pflanzenteile angewiesenen Niststätten entwickelt haben, bleiben nach dem Schlüpfen noch etwa 12 Stunden unter der 40 cm hohen Nestdecke und kommen erst am zweiten Tage mit völlig abgetrocknetem Dunenkleid hervor. Für die Nacht ziehen sie sich wieder in den Bruthügel zurück und werden vom Vater eingescharrt. Die Tierchen entwickeln sich ziemlich rasch und sind schon nach einigen Tagen stark genug, um die Wärme ihrer „künstlichen Glucke“ entbehren zu können.

Im allgemeinen werden diese Nesthügel jedes Jahr neu errichtet; manche Arten verwenden jedoch jahrelang den gleichen Bruthügel, der eine Höhe von mehreren Metern erreichen kann; solche Hügel sind dann das Werk mehrerer Generationen und sehr alt; auf ihnen wachsen Sträucher und Bäume, und erst, wenn die in einem solchen Hügel aufgehäuften Pflanzenstoffe völlig zersetzt sind, keine Hitze mehr entwickeln, und außerdem das Wurzelwerk der Bäume den Zweck der Brutstätte beeinträchtigt, verlassen die Vögel ihren angestammten Sitz, um einen neuen Hügel zu errichten.



Abb. 1. Großfußhühner und ihre Bruthügel.

Im Gegensatz zu diesen Wallnistern machen sich die Grubenscharrer die vulkanische Wärme des Bodens ihrer Heimat zu nutze. Wallace hat einen großen Nistplatz des auf Celebes heimischen großköpfigen Scharrhuhnes oder Hammerhuhnes (Megacephalon Maleo) besucht und fand im losen vulkanischen Sande des Bodens Gruben von 1 bis 1,5 m im Durchmesser, in denen 30 bis 60 cm tief 7—8 Eier lagen. Im August und September kommen die Vögel paar-

weise aus den Wäldern zu den Nistplätzen, wählen eine alte oder bauen eine neue Grube. Die Brutlöcher finden sich oft auch an schrägen Hängen und führen nach abwärts in den Berg. Wenn in einiger Tiefe eine höhere Wärme erreicht ist (die Vögel wissen mit großer Sicherheit die für die Entwickelung der Eier zweckmäßigste Temperatur herauszufinden), legt das Weibchen ein Ei und deckt es mit lockerem Sande zu, worauf die Vögel zum Walde zurückkehren. Nach 13 Tagen kommt das Paar zur Grube zurück, in die das Weibchen ein zweites Ei legt. Wenn alle Eier gelegt sind, überlassen die Eltern die Erbrütung der Bodenwärme. Die jungen Vögel durchbrechen die Schalen, arbeiten sich durch den Sand und laufen dem Walde zu.

Von einer anderen Art der Scharrhühner wird berichtet, daß man zuweilen in den Gruben 40 Eier beisammen findet; nach Aussagen der Eingeborenen sollen in den Gruben des Megapodius Pritchardi auf der Insel Nina-fou bis zu 200 Eier abgelegt werden. Diese große Anzahl von Eiern deutet darauf hin, daß wohl mehrere Weibchen in eine Grube legen.

Merkwürdig ist nun das lange Frischbleiben der zuerst gelegten Eier, wenn die Pausen zwischen dem Legen bis zu 13 Tagen dauern sollen. Zwar finden sich einige Angaben, daß die in verschiedenen Abständen gelegten Eier sich auch zu ganz ungleichen Zeiten entwickeln; andere Berichte betonen aber das gleichzeitige Ausschlüpfen der Jungen. Das kann nur dadurch erklärt werden, daß sich die Brutwärme erst nach und nach infolge fortschreitender Gärung in den Hügeln oder durch Ausstrahlung des Bodens in den Gruben bis zu der erforderlichen Temperatur steigert, und daß die Keimentwickelung in den zu verschiedenen Zeiten abgelegten Eiern erst dann beginnt, wenn die erforderliche Wärmemenge gleichmäßig auf alle Eier wirkt und sie zur Entwickelung bringt.

Es ist oben die Annahme ausgesprochen, daß die Großfußhühner nicht genügend Körperwärme zur Bebrütung ihrer Eier entwickeln können, und daß die Natur deshalb auf die Ausnützung anderer Vorgänge verfallen ist. Diese Auffassung läßt sich durch einige andere Fälle aus der Vogelwelt stützen, in denen angenommen werden muß, daß die Vögel die nötige Brutwärme nicht ohne weiteres aufbringen können. Das Männchen des in Südasien heimischen, reliktenhaften Nashornvogels mauert sein Weibchen in einen hohlen Baumstamm ein, sobald es auf dem Gelege Platz genommen hat. Durch den engen Verschluß der Höhlung und eine starke Federauspolsterung des Nestes wird die für das Brutgeschäft notwendige Erhöhung der Temperatur erreicht. Bei einem Kuckucksvogel Südamerikas, dem Madenfresser, dessen Körperbau ebenfalls auf ein hohes stammesgeschichtliches Alter hinweist, wird das Brutgeschäft von den Weibchen gesellig ausgeübt, d. h. mehrere Weibchen legen und brüten in einem Neste, wobei auch ein erhöhtes Wärmebedürfnis vorliegt. Man

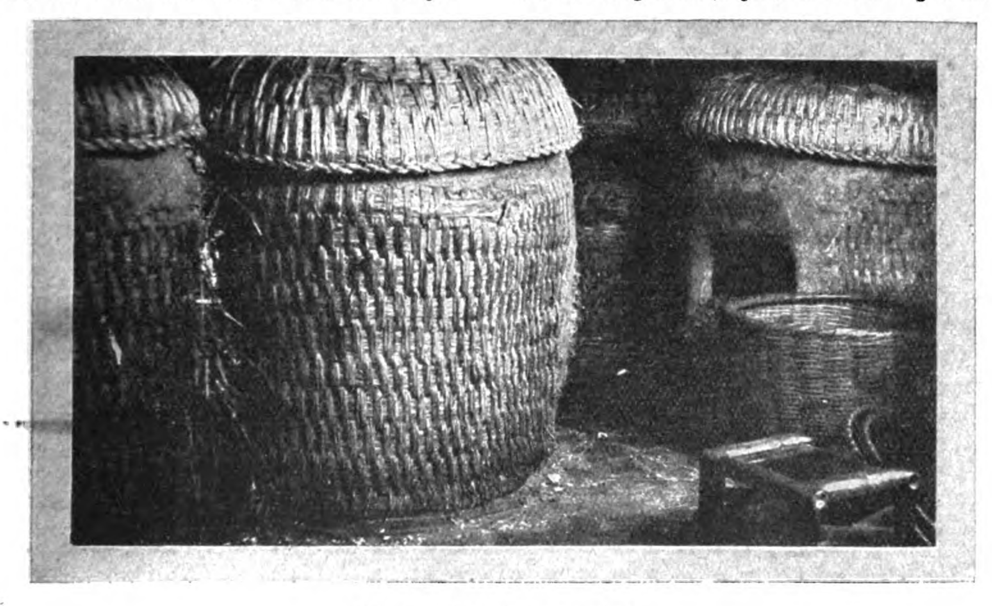


Abb. 2. Chinesische Brutanlage.

fand Nester dieser Vögel, in denen von 18 Eiern nur 12 auskamen; die übrigen waren klar geblieben, hatten also wahrscheinlich infolge ungünstiger Lage im Neste überhaupt ohne Brutwärme gelegen.



Abb. 3. Ein ägyptischer Brutofen von außen.

Diese eigenartige Brutpflege der Großfußhühner gibt uns Anlaß zu der Annahme, daß in ihr Vorläufer der Kunstbrut zu sehen sein dürfen. Von den „natürlichen Brutöfen" dieser Hühnervögel zu den von Chinesen, Indern und Ägyptern seit alter Zeit angewendeten Verfahren ist kein großer Schritt.

Über das Brutverfahren in China (s. Abb. 2) ist im allgemeinen nicht viel bekannt; das erklärt sich aus dem Sichabschließen des alten Reiches gegenüber dem Abendland. Die Brutwärme wird entweder durch gärenden Dünger oder durch Heizung von Tonfässern mit Holzkohlen erzeugt. Die Feuerung dieser Gefäße erfolgt durch eine Tür. Im Innern befindet sich ein zweites Gefäß, und in dieses wird ein zu ⅔ mit Eiern gefüllter Korb gestellt, der 600 Hühner-, 400 Enten- oder 175 Gänseeier faßt. Während der Hälfte der Brutzeit bleiben die Eier in diesen Gefäßen, werden aber täglich umgepackt; der Brutvorgang wird ohne unmittelbare Heizung in röhrenartigen, gut voneinander getrennten Holzkästen vollendet, die über den Brutgefäßen angebracht sind. Die ganze Brutanlage steht in einem Raum, dessen Temperatur fast der Brutwärme gleichkommt, sodaß die Keimentwickelung durch die Eigenwärme der Eier weiter fortschreitet (Abb. 2). — Ein anderes in China geübtes Verfahren besteht im Einbetten der Eier in feuchten, von der Sonne durchwärmten Reis, und zwar mit täglichem Umpacken bis zum Schlüpfen der Kücken.

Bei dem konservativen Sinn der Chinesen darf wohl angenommen werden, daß diese heute noch geübten Brutverfahren gegen die Anfänge der Kunstbrut wenig verändert wurden. Verschiedenes deutet darauf hin, daß auch in Indien früher ähnliche Verfahren zur künstlichen Erbrütung von Eiern bekannt waren, ja, daß sie heute noch geübt werden. Ein Bericht des Franzosen Malézieux (um 1770) erwähnt bei Mitteilungen über künstliche Brut auch „die Völker Indiens", und aus einer neueren Mitteilung ist mir auch die Nennung von Sumatra in Erinnerung.

Über die künstliche Brut in Ägypten sind zahlreiche und ausführliche Berichte vorhanden. Im 15. Jahrhundert v. Chr. war das Huhn in Ägypten noch nicht eingebürgert; ist es doch in den Annalen des Königs Thestmosis (1501 bis 1447 v. Chr.) bei den Abgaben eines fremden Volkes als „der täglich gebärende Vogel" dieses Landes aufgeführt. Die vergleichende Sprachforschung gibt Anhaltspunkte, daß das Huhn vielleicht erst im 7. oder 6. Jahrhundert v. Chr. durch die Assyrer oder durch die Perserzüge zu den Ägyptern kam, die sich dann schon früh als Züchter hervortaten, wie wir sie noch heute als solche bewundern, da die ägyptischen Brutanlagen mehrere Tausend Eier fassen. Demokritos, Aristoteles und Diodorus Siculus geben Berichte von primitiven künstlichen Brutverfahren, die nicht viel von der Brutweise der Großfußhühner abweichen. Aber erst bei Plinius ist die Erwärmung geheizter Öfen zu

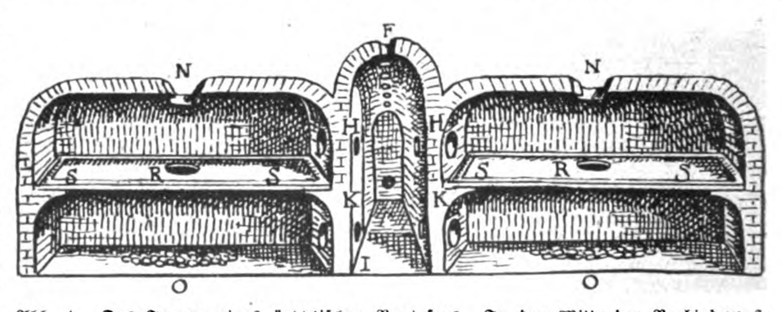


Abb. 4. Das Innere eines ägyptischen Brutofens. In der Mitte der Verbindungsgang; zu beiden Seiten die Brutkammern. F Öffnungen im Deckengewölbe des Ganges zur Beleuchtung und Lüftung. H K R Mannlöcher zum Einsteigen in die Brutkammern. N Lüftung der oberen Brutkammern. S Rinne für das Feuer. O Eier.

finden, und es ist wohl anzunehmen, daß sie in der Zeit, die zwischen den Berichten des Demokritos (5. Jahrh. v. Chr.) und Plinius (23 bis 79 n. Chr.) liegt, gemäß dem alten Brutverfahren in Ägypten allmählich in Auf-

nahme kamen. Alle späteren Berichte — von mittelalterlichen Reisenden bis zu Max Eyth — beschreiben die ägyptischen Brutöfen zwar in den Einzelheiten abweichend, im allgemeinen jedoch übereinstimmend. Die gemauerten Brutöfen sind so eingerichtet, daß immer zwei Räume übereinander liegen, die durch ein Loch miteinander verbunden sind. Zu den einzelnen Bruträumen führen Öffnungen von einem durch das ganze Gebäude führenden Gang. Für die Brut werden die Eier in die untere Kammer gebracht, während in der oberen Kammer in rings an den Wänden laufenden Rinnen mit trockenem Kamelmist oder Stroh ein Feuer unterhalten wird. Nach dem 10. Tage wird das Feuer gelöscht, und die Eier werden in die obere Kammer gebracht. Nun wird in der bisher leerstehenden Kammer nebenan Feuer gemacht; in die untere Kammer werden frische Eier eingelegt. So wird wechselweise in allen Kammern des Gebäudes verfahren, wobei man stets eine ausreichende Temperatur, unterstützt durch die Eigenwärme der Eier, erhält. Die von den Eiern ausgeschiedene verbrauchte Luft entweicht durch die Öffnungen nach oben und unten. Feuchtigkeit wird nicht besonders zugeführt. Thermometer kennt der ägyptische Brüter nicht. Die Eier werden in der ersten Zeit dreimal, später zweimal täglich gewendet. Das Durchschnittsergebnis ist mit etwa 70 Küken von 100 eingelegten Eiern angegeben; dazu sind die Eier manchmal verhältnismäßig alt (bis zu 3 Wochen), da sie in Kamelladungen aus weiten Entfernungen herangebracht werden. Der Bau der Brutöfen und deren Behandlungsweise während der viermonatlichen Brutzeit sind heute noch so wie in alten Zeiten (Abb. 3 u. 4).

Es liegt nun der Gedanke nahe, daß die Kunstbrut dieser alten Völker auf der Kenntnis der von den Großfußhühnern geübten Brutweise beruhen könnte, daß also die Natur selbst den Weg zur Kunstbrut gezeigt hätte. Kann doch das Erbrüten der Eier in gärendem Dünger, in warmem, feuchtem Reis, in den geheizten Öfen unmittelbar mit den Bruthügeln der Wallnister und mit den Gruben der Scharrhühner im vulkanischen Sande verglichen werden. Die indischen Völker (und durch sie wohl auch die Chinesen) hatten aber schon frühzeitig Verbindung nach den benachbarten Inseln und den Brutstätten der Großfußhühner, und es läßt sich leicht denken, daß sie die Kenntnis dieser eigenartigen Brutverhältnisse sich selbst zunutze gemacht haben. Die ersten Versuche und Anfänge der künstlichen Brut dürften also in Indien zu suchen sein. Mit dem Huhn selbst könnte auch die Kunde von den Bruthügeln der Großfußhühner und den (in Indien?) darauf angestellten ersten Brutversuchen durch die Assyrer und Perser zu den Ägyptern gekommen sein, die dann diese Verfahren allmählich zu jenem großen Umfang und zu so erstaunlichen Ergebnissen entwickelten.

Wenn also auch der ursächliche Zusammenhang zwischen der Brutpflege der Großfußhühner und der Kunstbrut der Alten kulturgeschichtlich noch mehr belegt werden müßte, so läßt sich doch ein Weg von den indischen Inseln über Indien, Persien, Assyrien, Ägypten verfolgen. Die dargelegte Auffassung wird mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu vertreten sein.

Was die Natur bei den noch weit hinten an der Ahnengrenze stehenden Vögeln zur Erhaltung der Art gebietet, tut auf gleiche Weise der Mensch seit zwei Jahrtausenden aus wirtschaftlichen Gründen: Fehlende Brutwärme wird in Bruthügeln, ägyptischen Lehmhäusern und heute in modernen Brutapparaten erzeugt.

Von der Uebertragung der Syphilis.

Von Dr. med. Fritz Lickint.

Eine der größten Volksgeißeln ist seit ihrem Auftreten im 16. Jahrhundert die Syphilis mit ihren fast zahllosen Erscheinungsformen. Trotz der fortgeschrittenen ärztlichen Erkenntnisse auf diesem Gebiete müssen wir noch immer zusehen, wie tagtäglich Hunderte und Tausende in unserem Volke von dieser Krankheit ergriffen werden. Die Hauptschuld an dieser traurigen Erscheinung trägt leider das Volk selbst, das größtenteils heute noch mit dem Begriff der Syphilis etwas Schamhaftes, vor allem auf unsolides Leben Deutendes verbindet und daher garnicht oder zu spät zum Arzt geht. Meistens haben dann die Bedauernswerten inzwischen wieder so und so viele Mitmenschen angesteckt, und ihre eigene Erkrankung ist schon so weit fortgeschritten, daß die Heilung recht oft in Frage gestellt ist.

Daß diese verhängnisvolle Ansicht völlig unbegründet ist, und daß ein sehr großer Teil aller Syphilitischen die Krankheit sicher auf ganz

unschuldigem Wege bekommen hat, ergibt sich mit eindringlicher Deutlichkeit aus dem Folgenden.

Es ist eine wissenschaftlich erwiesene Tatsache, daß die **Spirochaeta pallida**, der Erreger der Syphilis, stundenlang außerhalb des menschlichen Körpers leben kann, vor allem wenn er gegen Vertrocknen geschützt ist. Allerdings ist es praktisch so gut wie ausgeschlossen, daß der Parasit in diesem Zustand mehr als 24 Stunden zu leben vermag. Aber trotzdem kann dieses vorübergehende Nichtgebundensein an den menschlichen Körper die Ursache zahlloser Ansteckungen sein, um so mehr, als für die Infektion auch die geringste, nur mikroskopisch kleine Wunde und Schrunde, wie sie unsere Haut immer aufweist, genügt.

Der Prozentsatz der so Erkrankten ist ganz abhängig von dem Kulturniveau eines Volkes und von der Vorsicht jedes einzelnen. So ist es eine bekannte Tatsache, daß man in Rußland, einem Land mit primitiverer Kultur, die Zahl der „extragenital", d. h. außergeschlechtlich Angesteckten in manchen Gebieten bis auf 80 % der Fälle schätzt! Hierbei spielt vor allem ein gewisser Mangel jeder persönlichen Gesundheitspflege eine große Rolle, der noch verstärkt wird durch engstes Zusammenwohnen und durch das Fehlen jeglichen Verständnisses für die Möglichkeit und Gefahr der Krankheitsübertragung.

Welches sind nun bei uns die häufigsten Ansteckungsursachen extragenitaler Art? Zuerst sei da einiger Berufe gedacht. Alle mit Krankenpflege betrauten Personen (Ärzte, Hebammen, Schwestern, Ammen usw.) schweben bei mangelnder Vorsicht in dauernder Gefahr. Bekannt sind weiter die Fälle von Glasbläsern, bei denen ohne Auswechseln des Mundstückes das Rohr von Mund zu Mund geht. Prof. Nonne beobachtete so einmal sieben gleichzeitig infizierte Glasbläser, von denen dann zwei an Paralyse und zwei an Rückenmarksdarre erkrankten. Auch Musiker haben sich auf ähnliche Weise schon angesteckt. Nicht zu vergessen sind die Friseure und Haarschneider, die sich jedoch nicht nur selbst schädigen, sondern auch noch andere Kunden infizieren können. Will man also vorsichtig sein, so muß mindestens der Rasierpinsel abgelehnt werden; nur das „Mit der Hand einseifen" ist zu gestatten, obwohl auch dann noch die Keime mit der Hand, dem Messer, der Schere usw. übertragen werden können.

Ein großer Unfug ist die eklige Sitte des Umtrunkes, sei es aus Glas oder Flasche. Das gleiche gilt auch für die Tabakspfeife oder die Zigarette. Ebenso sind schon mehrere Fälle ärztlich beglaubigt worden, wo eine Ansteckung durch Rauchen aufgelesener Zigarrenreste erfolgte.

Auch das Löffeln aus einem Gefäß ist dringend zu verwerfen. So beobachtete Dr. Grütz in Pommern erst vor wenigen Jahren eine gleichzeitige Infektion von 11 Dreschmaschinenarbeitern, die gemeinsam mit einem Syphilitischen aus einer großen Schüssel gegessen hatten. Sie hatten alle nacheinander eine Mandelentzündung bekommen, die später vom Arzt als syphilitischer Natur erkannt worden war.

Eine andere leicht übersehbare Quelle ist die kirchliche Gewohnheit des Küssens von Kruzifixen und Reliquien und, wie wissenschaftliche Feststellungen glaubhaft machen, auch das Trinken aus einem Abendmahlkelch.

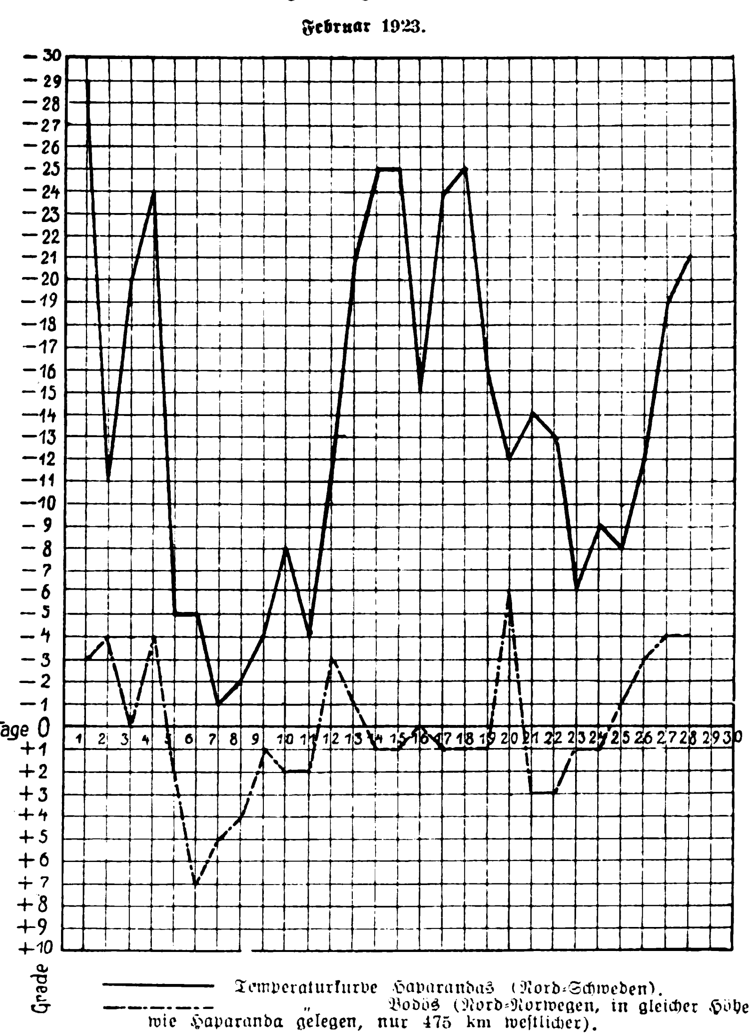
Weiterhin stellen sicher manche Gaststätten, in denen es mit der Reinigung der Geschirre, nicht allzu genau genommen wird, eine nicht zu verkennende Gefahr da. Vielleicht mag auch hier und da einmal ein Geldschein oder eine Briefmarke zum Unglück werden. Aber daß alle öffentlichen Bedürfnisanstalten, besonders die Türklinken, eine Ansteckungsursache bilden können, ist auch dem Laien meist kein Geheimnis mehr. Man sollte daher grundsätzlich alle derartigen Türen nur mit dem Ellenbogen oder dem Fuße öffnen.

Diese Zusammenstellung von Beispielen ist nur eine Auslese; hoffentlich genügt sie, jeden zur Vorsicht zu mahnen! Möge sie dazu beitragen, daß der üble Begriff von Verächtlichkeit, der mit diesem Leiden verbunden wird, begraben, und daß jeder daran Erkrankte als ein bemitleidenswerter Unglücklicher ohne jede Sonderstellung betrachtet wird!

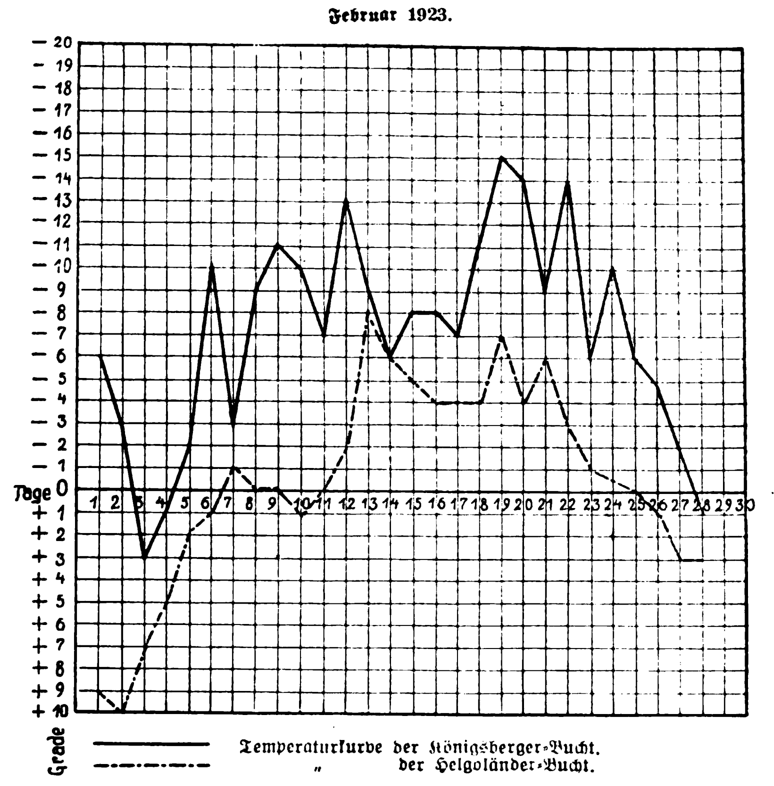
Der Einfluß des Golfstromes auf die norwegische und deutsche Nordseeküste.

Bedeutende kalte oder warme Meeresströmungen oder Trifte haben beträchtliche Wirkung auf die Klimate der Erde. Europa und insbesondere Norwegen haben durch den Golf- oder Floridastrom, der seinen Ursprung im Golf von Mexiko nimmt und eine der am ehesten bekannt gewordenen großen Meeresströmungen ist, besondere klimatische Vorteile, ähnlich wie die nordamerikanische Westküste durch den Kûro-Schîo (d. h. japanisch dunkelblaue Salzflut). Die Häfen an Küsten, die von warmen Meeresströmungen getroffen werden, bleiben eisfrei, wie ein Vergleich der Häfen Norwegens mit denen der Ostsee dartut. Sind diese z. B. an deutscher Küste oft zugefroren, so finden wir den etwa 2000 km weiter nördlich gelegenen Fischereihafen von Hammerfest eisfrei! Auch auf die Verbreitung der Tier- und Pflanzenwelt haben Meeresströmungen bedeutenden Einfluß; Treffpunkte von warmen und kalten Triften zeigen ergiebige Fischereigründe, wie uns dies z. B. die Bank von Neufundland zeigt. Waldlose arktische Gegenden erhalten durch warme Triften auch Treibholz, und Segler nutzen die Kenntnisse der Meeresströmungen aus, um günstige zu benutzen, ungünstige zu vermeiden usw.

Nach diesen kurzen Angaben der Bedeutung der Meeresströmungen im allgemeinen möchte ich auf die graphischen Darstellungen hinweisen, die ich nach den Wetterkarten des öffentlichen Wetterdienstes der Deutschen Seewarte in Hamburg im Februar vorigen Jahres aufgestellt habe. Diese interessanten Zeichnungen geben uns nun ein genaues Bild, welch ungeheuren Einfluß noch die letzten Ausläufer des Golfstromes auf die norwegische und deutsche Westküste ausüben. Die Temperaturkurven dieser Küstenstreifen, verglichen mit denen der schwedischen und deutschen Ostsee-Küste, zeigen uns den gewaltigen Unterschied. Die erstaunlichen Temperaturschwankungen des schwedischen Ortes Haparanda (Nordende der Ostsee) erscheinen uns beinahe unglaublich; einen Unterschied von 19° (von —24° auf —5°) an einem Tage (!) kennen wir in unserer gemäßigten Zone nicht. Vergleichen wir dagegen den Ort Bodö auf gleicher Höhe an der norwegischen Westküste,



nur etwa 470 km westlich von Haparanda, so sehen wir, wie die Kurve (Abb. 1) dort vom Golfstrom in Schach gehalten wird, wie sie sich oft mehrere Tage auf derselben Temperatur hält, einmal unter 0°, einmal über 0°, sich also viel gemäßigter dahinzieht. Die Temperatur Haparandas ist im Februar 1923 nicht über Null hinausgekommen. (Die niedrigste war — 1° am



7., die höchste — 29° am 1. Der Ort hatte in diesem Monat eine Durchschnittstemperatur von — 14°!)

Sehen wir uns nun wieder die norwegische Westküste an, und zwar den Ort auf demselben Breitengrad wie Haparanda! Welch gewaltiger Unterschied!

z. B. Haparanda am 1. — 29°, Bodö — 3°, Unterschied — 26°.
Haparanda am 3. — 20°, Bodö — 0°, Unterschied — 20°.
Haparanda am 14. — 25°, Bodö + 1°, Unterschied — 24° usw.

Bodös Februar-Durchschnittstemperatur war + 2½°!

Haparanda und so auch das ganze Nord-Schweden hat also ein echtes Binnenlandklima, das sich durch kalte Winter und heiße Sommer auszeichnet, ist ganz den kalten und heißen Winden preisgegeben, die aus dem Innern Asiens herüberwehen, und durch das Hochgebirge völlig abgeschnitten von dem niederschlagsreichen, milden Seeklima.

Dieselben Erscheinungen zeigt uns die andere Darstellung, wenn auch nicht ganz so schroff, an den Küstengebieten unseres Vaterlandes. Vergleichen wir die Küstenstreifen der Helgoländer-Bucht mit denen bei Königsberg (Abb. 2), die ungefähr auf demselben Breitengrad liegen, so können wir auch dort einen merklichen Unterschied feststellen. Der Golfstrom hält die Temperatur in der Nordsee höher, drückt sie sogar am 2. auf + 10° und fällt dann langsam und gemäßigt im Zeitraum von 5 Tagen auf — 1°. Die Königsberger Kurve zeigt dagegen ein stetes Auf und Ab und erreicht in starken Zickzackbewegungen eine Temperatur von — 15° am 19.

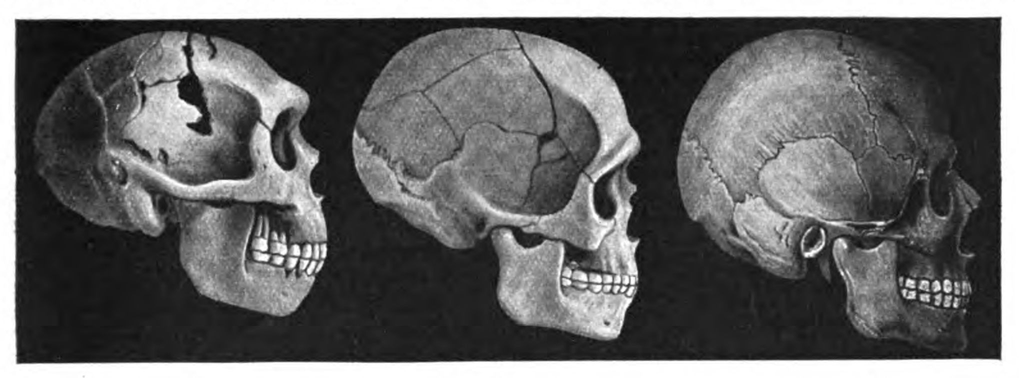
H. Waetge.

Vermischtes.

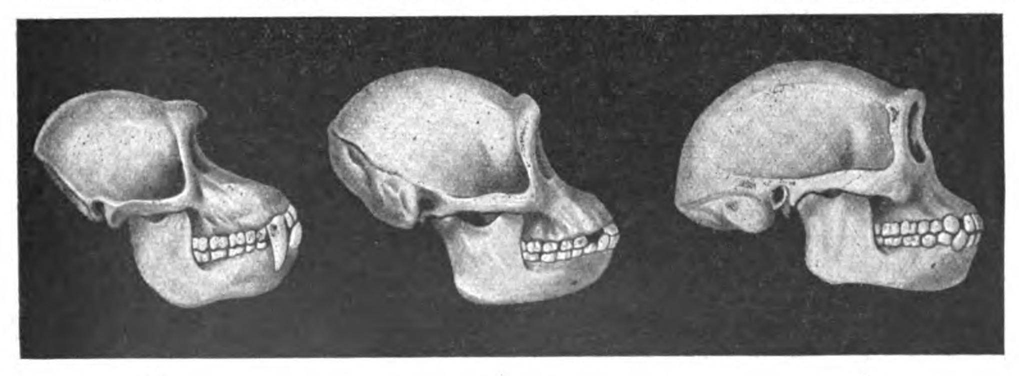
Woher stammt das Wort „Radio". Zu dieser auf S. 26 erschienenen Notiz schreibt uns ein Leser, das Wort sei viel älter, als dort angegeben. Es sei etwa seit 1880 bekannt, denn damals habe man es zur Bezeichnung des ersten drahtlosen Telephons, des Radiophons, benutzt. Beim Radiophon dient als Sender die bekannte singende Bogenlampe, als Empfänger eine mit einem Fernhörer zusammengeschaltete Selenzelle. Der Sender strahlt ein Lichtbündel aus, das die in sein Mikrophon gesprochenen Worte usw. entsprechend beeinflussen. Die auf den Apparat gesetzten Hoffnungen erfüllten sich nicht; die Reichweite war zu gering und wurde bei schlechtem Wetter gleich Null. — In der Bezeichnung „Radiophon" ist das Wort „Radio" im ursprünglichen Sinne gebraucht, denn man kann Radiophon wohl nur mit „Strahlsprecher" übersetzen. Der Ausdruck findet sich u. a. im Titel eines Buches von

Schwarze, das „Telephon, Mikrophon und Radiophon“ heißt. Der oben erwähnte Apparat ist darin genau beschrieben. H. G.

Die Entwicklung des menschlichen Schädels aus tierischen Vorformen und die Weiterentwicklung des Schädels innerhalb der Menschenreihe ist eine der wichtigsten und interessantesten Fragen der neuzeitlichen Menschenkunde. Die gemeinsame Ahnenform der höheren Affen und Menschen ist nach der heute allgemeinen Auffassung der Gelehrten unter den Vorfahren der Halbaffen zu suchen (Abb. a). Die Merkmale des Halbaffenschädels gegenüber dem Menschenschädel sind: Große, weit vorragende Kiefer mit ungleich hohen Zähnen, stark hervorstehende Eckzähne, kräftige Augenbrauenwülste, kleiner Hirnschädel mit etwa 450 ccm Inhalt. Aus diesem Uraffengeschlecht der Vorzeit sind (neben den heutigen Halbaffen und Affen) einerseits die Menschenaffen, andererseits die Menschen hervorgegangen. Menschenaffe und Mensch sind Vettern des gemeinsamen Onkels „Ausgestorbener Uraffe“. Entscheidend für die Menschenaffen (im Gegensatz zum Menschen) wurde ihr Verharren in Wäldern, wo sie Klettertiere mit allen Merkmalen dieser Gattung blieben. Als Klettertiere brauchen sie ihre Arme zum Halten, konnten folglich nicht wie Menschen „Handwerker“ werden; sie benutzten zu ihren „Handlungen“ Kiefer und Zähne. Die starke Kiefer- und Zahnentwicklung verhinderte dann die freie Entwicklung von Stirn und Hirn, sodaß der Schädelinhalt mit 600 ccm zwar den der Uraffen beträchtlich übersteigt, aber hinter dem des Menschen weit zurückbleibt (b). Eine Mittelstellung zwischen Menschenaffen- und Menschenschädel nimmt, wenn auch vielleicht nicht geschichtlich, so doch in seinem Charakter das 1891 in Java gefundene Schädeldach von Trinil ein, das in c in einer Rekonstruktion seines Entdeckers dargestellt ist. Es hat einem aufrechtgehenden menschengroßen Affenmenschen mit starker Gibbonähnlichkeit angehört, über dessen Stellung im Stammbaum des Menschengeschlechts aber noch keine völlige Klarheit herrscht. Die Schädelgröße dieses Pithecanthropus erectus nimmt mit 850 ccm genau die Mitte zwischen dem Schädel des Menschenaffen und dem des vorgeschichtlichen echten Menschen ein, der nach seinem ersten Fundort als Neandertaler bezeichnet wird. Der Schädel des Neandertalers (d) mit 1230 ccm Inhalt trägt zwar die Zeichen echten Menschentums in voller Klarheit, verrät aber auch noch durchaus affenhafte Züge. Sein Schädel war kleiner als der der heutigen niedersten Rassen, seine Augen wurden von starken affenhaften Augenbrauenwülsten überschattet, seine Nase war noch niedrig, seine Kiefer ragten schnauzenförmig vor, trugen aber ein durchaus menschenhaftes Gebiß mit gleichhohen Zähnen. Das für den späteren Menschen kennzeichnende Kinn fehlt noch. Die Neandertalerrasse wurde vor schätzungsweise 100 000 Jahren von einer aus Asien vordringenden Rasse verdrängt, dem sog. Aurignacmenschen, der einen wesentlich höheren Menschentypus darstellt (e). Die Schädelkuppe dieses Menschen ist wie in einer Welle nach vorn gerückt, sodaß die Stirn und mit ihr das Stirnhirn mit den höchsten Hirnsphären der



a b c



d e f

Vernunfts- und Moraläußerungen zur Entwicklung kommen. Hierdurch wieder werden Augen- und Nasenhöhle gedrückt, eingeengt, die Augenbrauenbögen werden schwächer, die Kiefer kleiner, die Zähne rücken enger zusammen. Der Weg Neandertaler — Aurignacmensch, der übrigens von vielen gleichzeitigen, älteren und jüngeren Menschenrassen, die hier unberücksichtigt blieben, gekreuzt wird, führt zum heutigen Kulturmenschen (f). Die Schädelhöhle ist unterdes noch größer geworden (1500 ccm), die Stirn steiler, die Brauenwülste sind geschwunden, der Nasenrücken hat sich erhoben, und unter ihm ist der Kiefer gänzlich zurückgetreten. Dafür aber reckt sich die Kinnspitze als Kennzeichen des sprechenden Menschen am unteren Schädelpol hervor. Es wäre zu kühn, auf Grund der vorangegangenen Glieder den Typus des Zukunftsgeschlechts, des Übermenschen, konstruieren zu wollen. Aber der Weg der Entwicklung ist unverkennbar. Das Vorderhirn, das durch die Kultur zum beherrschenden Organ des ganzen Körpers geworden ist, wird sich weiterhin entwickeln, und der Mensch der Zukunft wird einen Schädel mit mächtig ausladenden Stirn- und Schläfenteilen tragen, unter dem die Augenhöhlen wahrscheinlich noch kleiner geworden sind. Der Nasenrücken, dieses physiognomische Kennzeichen der Energie und Tatkraft, wird noch stärker aus dem Profil des Gesichts hervorragen, und unter ihm werden noch wesentlich kleinere Kiefer ein Gebiß tragen, das in all seinen Abmessungen geschrumpft ist und nur noch 28 oder gar nur 24 Zähne vereinigt.

Die Eichenmistel (Loranthus europaeus)[1] wurde nach Ascherson-Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora (Band IV, 1908—1913, S. 667) zuerst 1880 im Königreich Sachsen aufgefunden. Hippe und Ascherson geben die Pflanze 1882 in den Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Band 24, 1882 (Bericht über die Sitzung vom 28. April 1882) zuerst für die sächsische und die Flora des Deutschen Reiches bekannt! Damit in Übereinstimmung wird sie in älteren Floren (z. B. Hallier, 1879) für Deutschland nicht angegeben; selbst noch Karsch: Vademecum botanicum von 1894 kennt sie nur für Mähren und Österreich, Engler-Prantl: Pflanzenfamilien (Band 3, 1 von 1889) nur für Österreich, Mähren und Böhmen.

Es ist nicht richtig, daß bereits in der ersten Auflage der Garckeschen Flora von Deutschland vom Jahre 1846 (muß heißen 1849!) die Eichenmistel für Sachsen angegeben sei. Richtig ist, daß Garcke in der ersten Auflage seiner Flora von Deutschland (erschienen 1849) Loranthus europaeus überhaupt nicht kennt, sondern unter den Loranthazeen nur die gewöhnliche Obstbaummistel (Viscum album) anführt. In der vierten Auflage von 1858 wird der Eichenmistel zwar Erwähnung getan, aber ausdrücklich nicht für Deutschland, sondern für das benachbarte Böhmen mit dem Standort Teplitz.

Ohne Zweifel auf Grund dieser eindeutigen Angaben hat der z. Zt. beste Kenner der Mistel, Prof. Freiherr K. von Tubeuf, der in seiner 832 Druckseiten starken „Monographie der Mistel" auf Seite 364 ff. auch „die geographische Verbreitung der echten Eichenmistel oder Riemenblume, Loranthus europaeus" behandelt, im Interesse der deutschen Forsten auf die Notwendigkeit hingewiesen, der weiteren Ausbreitung des gefährlichen Eichelschädlings nach Möglichkeit entgegenzutreten. Die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft hat sich vom Standpunkte des Schutzes der Kulturpflanzen dieser Auffassung nicht verschließen können und durch ihre Zeitungsmitteilung dazu aufgefordert, dem Auftreten der Eichenmistel Aufmerksamkeit zu schenken und ihre Schädlichkeit nicht zu unterschätzen.

Zum Trost für viele mag hinzugefügt werden, daß der unscheinbaren (darum aber um so gefährlicheren) Eichenmistel nicht im entferntesten der ästhetische und kulturhistorische Wert zukommt, wie der gewöhnlichen Mistel. Diese ist aber bei uns so allgemein verbreitet, daß an eine Ausrottung gar nicht zu denken ist; eines Schutzes bedarf sie aus diesem Grunde auch nicht.

Biol. Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft, Dahlem.

[1] Vergl. a. S. 179: Die echte Eichenmistel.

Photographieren ohne Dunkelkammer. Die unter dieser Überschrift in Heft 8, S. 242, gemachten Mitteilungen waren für Liebhaberphotographen bestimmt, die sich noch immer nach alter Weise mit der roten Dunkelkammerbeleuchtung behelfen und sich mit deren mancherlei Mängeln wohl oder übel abzufinden suchen. Die Zahl dieser Photographen ist auch jetzt noch recht groß. — Inzwischen haben einige Zuschriften die Notwendigkeit ergeben, auch noch einige neuere Farbstoffe zu erproben und über die dabei gemachten Erfahrungen hier ergänzend zu berichten.

Beim Arbeiten mit Phenosafranin wird es oft als Übelstand empfunden, daß dieser Stoff — besonders bei unvorsichtiger Handhabung oder bei länger währendem Gebrauch — die Schalen und die Finger, vor allem die Fingernägel ziemlich dauerhaft rot färbt. Das ließe sich noch ertragen; bedenklicher aber ist, daß auch manche Filmsorten gefärbt werden, und zwar so haltbar, daß weder durch Waschen noch durch chemische Mittel ein Entfärben möglich ist.

Wenn diese Übelstände auch die großen Vorzüge des Phenosafranins nicht aufzuwiegen vermögen, so ist es doch zu begrüßen, daß zwei neue Farbstoffe einen vollkommenen Ersatz für das Phenosafranin bieten, ohne daß ihre Verwendung die gerügten Unbequemlichkeiten im Gefolge hat. Diese Stoffe sind das Pinakryptol und das Pinakryptolgrün der Höchster Farbwerke. Beide bewirken die „Narkose" der belichteten Platte genau so sicher und gründlich wie das Phenosafranin (nur daß der zuerst genannte Stoff etwas langsamer arbeitet). Ihre Überlegenheit besteht darin, daß sie weder Platten noch Schalen, weder Finger noch Fingernägel färben. Auch Films können unbedenklich mit ihnen behandelt werden, da die geringe Färbung, die bei der Benützung des Pinakryptolgrüns auftritt, schon bei normalem Wässern vollständig verschwindet.

Am vorteilhaftesten erscheint das Pinakryptolgrün. Es arbeitet ebenso schnell wie das Phenosafranin, verzögert die Entwicklung nicht, hält ähnlich wie Bromkalium die Platten klar und löst sich schon in lauwarmem Wasser leicht auf. Mit der 500 fachen Wassermenge liefert es eine haltbare Vorratslösung, die allerdings im Dunkeln aufzubewahren ist. Sie ist bei der Verwendung noch einmal im Verhältnis 1:10 zu verdünnen, so daß ein Gramm des Farbstoffes, das gegen-

wärtig 50 Pfg. kostet[1] fünf Liter gebrauchsfertige Lösung ergibt.

Die Anwendung des neuen Farbstoffes entspricht vollständig der des Phenosafranins. Also:

1. Im Dunkeln oder bei rotem Licht wird die belichtete Platte eine Minute lang in der Lösung 1 : 5000 gebadet.

2. Entwickeln. Bei gewöhnlichem Lampenlicht „möglichst" im Schatten, d. h. nicht: „wenn es möglich ist", sondern: „so viel und so tief wie möglich im Schatten". Noch bequemer und sicherer geschieht die Entwicklung bei gelbem Licht. Dann braucht man nicht ängstlich den Schatten zu suchen und kann zur Beurteilung die Platte ziemlich dicht an die Lichtquelle bringen. Das gilt auch für farbempfindliche Platten. Nur wenn sie besonders rotempfindlich sind, wird man vorsichtiger sein und orangegelbes oder gar hellrotes Licht verwenden müssen. Zu beachten ist noch, daß sich Hydrochinon zum Entwickeln nicht eignet, wohl aber im Verein mit Metol.

3. Fixieren und Wässern wie üblich.

Eine andere Verwendungsmöglichkeit findet man in der Gebrauchsanweisung, die dem Farbstoff beigegeben wird.

Abschließend ist zu bemerken, daß das Phenosafranin durch das Pinakryptolgrün überholt erscheint. E. Hamanke.

Drahtfunk. Anschließend an die drahtlose Funkerei hat sich der Drahtfunk entwickelt. Man versteht darunter eine verkehrstechnische Einrichtung, die ungefähr mit denselben Mitteln arbeitet wie die Radiotelegraphie, nur bedient sie sich zur Übertragung der Nachrichten nicht des freien Raumes, sondern vorgeschriebener Drahtleitungen. Und zwar — und darin unterscheidet sich der Drahtfunk von der „gewöhnlichen" Telegraphie und Telephonie über Drahtleitung — sind es durchweg Leitungen, die bereits anderen Zwecken dienen, die aber, unbeschadet ihrer Hauptaufgabe, den Drahtfunk nebenher mitnehmen.

Denken wir an die Großkraftwerke, die hochgespannten Strom über 100 und mehr Kilometer Entfernung liefern. Ausschlaggebend für ihre Verwendbarkeit ist unbedingte Zuverlässigkeit, die sich nur dann dauernd erreichen läßt, wenn das Kraftwerk mit den entfernten Verteilungsstationen in unmittelbarer telephonischer Verbindung steht. Dazu bedürfte es, angesichts der großen Ausdehnung der Großkraftnetze, eigener Telephonverbindungen, die die Anlagen wesentlich verteuern würden. Man könnte zwar meinen, daß es nicht darauf ankäme, an den Hochspannungsmasten noch einige schwache Telephonfreileitungen anzubringen! Aber damit ist's eben durchaus nicht getan! Diese Nachrichtenleitungen wären infolge des Einflusses der Hochspannung unzulässig und unbrauchbar. Das Nachrichtennetz müßte selbständig und auf anderen Wegen als das Starkstromnetz gebaut werden.

Da hilft der Drahtfunk. Er erübrigt überhaupt jede Sonderleitung für den Nachrichtendienst und schickt einfach elektrische Wellen die Hochspannungsdrähte entlang. Diese Wellen unterscheiden sich in nichts von den Wellen des Rundfunks; sie sind Träger der Schallschwingungen. Elektronenröhren erzeugen sie, induktive oder kapazitive Kopplungen übertragen sie auf die Leitungen und Audionempfänger nehmen sie auf.

Der Unterschied ist: Der Drahtfühler arbeitet ohne Sendeantenne und ohne Empfangsantenne. Er braucht keine Strahler, er braucht nur Kopplungen, die wegen der Hochspannungsgefahr sogar sehr lose sein müssen. Sein Nachteil gegenüber dem Rundfunk ist die Beschränkung auf Drahtleitungen. Seine großen Vorteile sind: Geheimhaltung, Richtwirkung, Freiheit von Luftströmungen und kleine Sendeleistung. Wo der Rundfunk Kilowatt braucht zur Überbrückung seiner Entfernungen, da tun's Watt beim Drahtfunk.

Wie groß die Verbreitung der oben beschriebenen Verwendung des Drahtfunks in Deutschland bereits ist, das geht hervor aus der Tatsache, daß die überdrahtfunkten Hochspannungsleitungen nahezu 4000 km Gesamtlänge haben.

Eine weitere, wertvolle Verwendung des Drahtfunks dient dem öffentlichen Fernsprech- und Telegraphenverkehr. Es ist nicht nötig, daß es gerade eine Hochspannungsleitung ist, der sich der Drahtfunk überlagert; es können auch andere, z. B. Fernsprechleitungen sein. Und so ermöglicht eben der Drahtfunk den Mehrfachverkehr auf einzelnen Leitungen. Auf den für Drahtfunk eingerichteten Fernleitungen — Berlin-Breslau z. B. — läßt jede Leitung gleichzeitig vier Ferngespräche zu! Die dadurch geschaffene Betriebsvereinfachung, Verkehrserleichterung und Ersparnis liegt auf der Hand. Die Sendeenergie für die Übertragung von Gesprächen über diese 350 km lange Entfernung beträgt weniger als 10 W, also ungefähr $^1/_5$ des Verbrauchs einer gewöhnlichen Glühlampe!

Es ist eigentümlich, daß der Drahtfunk nur in Deutschland und Amerika zum öffentlichen Verkehrsdienst herangezogen wird. In Deutschland erstreckt sich das Drahtfunknetz zurzeit über etwa 6000 km (ohne die 4000 km an Hochspannungs-Leitungen!).

Interessant ist der Versuch einer amerikanischen Elektrizitätsgesellschaft, den Drahtfunk zur Übertragung des Rundfunks zu benutzen. Sie liefert ihren Stromabnehmern, in der Hauptsache privaten Lichtverbrauchern, Drahtfunk durch Vermittlung des Leitungsnetzes. Durch einfaches Einschrauben einer Empfangseinrichtung in irgend eine Glühlampenfassung kann sich der Stromabnehmer in den Genuß des Rundfunks setzen. Die besonders für diese Art Rundfunk eingerichteten Empfänger liefert das Werk, d. h. es vermietet sie an die Teilnehmer und hält sich durch die Miete schadlos für die Unkosten der Anlage und Veranstaltungen. Durch Relais kann das Werk dem Teilnehmer auch drahtlose Rundsprüche und Darbietungen übermitteln. Sx.

Schweinerotlauf durch elektrischen Strom geheilt. Nach einer Mitteilung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft ist es einem Landwirte gelungen, ein 5 Monate altes Schwein, das an Rotlauf erkrankt war, mit einer elektrischen Walze, wie sie bei rheumatischen Erkrankungen der Menschen benutzt wird, völlig zu heilen. Er walzte das Tier über den ganzen Körper ab, verpackte es in wollene Decken und legte es einen Tag lang dicht an den warmen Ofen. Schon am selben Abend schien das Schwein lebhafter geworden zu sein. Der Besitzer nahm die elektrische Behandlung noch einmal vor, ließ das Schwein warm verpackt nachtsüber liegen, und am nächsten Morgen war es munter und fraß wieder. Bald verschwand die blaurote Farbe der Ohren, und das Schwein wurde völlig gesund.

[1] Nach Mitteilung der Höchster Farbwerke muß dieser Preis in Kürze erhöht werden. Bei der Ausgiebigkeit des Farbstoffes kann auch dann noch nicht von einer Verteuerung des Entwicklungsvorgangs geredet werden.

Temperatur der Sterne. Die chemische Analyse der Sonne und der Gestirne, die heutzutage unseren Lesern nichts Fremdes mehr ist, erscheint dem naturwissenschaftlich weniger Gebildeten als Phantasie der Gelehrten, und nicht selten begegnet man ganz gescheiten und in anderer Beziehung auf der Höhe der Zeit stehenden Mitmenschen, die jedes Wissen über den chemischen Zustand der Sterne einfach als Unsinn ablehnen. Sie haben von ihrem Standpunkte aus genau so gut Recht wie Alexander von Humboldt, der einige Jahrzehnte vor der Erfindung der Spektral-Analyse behauptet hat, es werde immer unmöglich bleiben, über die chemische Zusammensetzung der Himmelskörper etwas zu erfahren.

Heute wissen wir genau, daß die Himmelskörper im wesentlichen aus denselben Stoffen bestehen wie unsere Erde. Ja, es gelang sogar, gewisse Elemente auf der Sonne eher zu entdecken als auf der Erde.

Noch mehr Erstaunen wird aber die Tatsache hervorrufen, daß es der Forschung nun auch gelungen ist, mit ziemlicher Genauigkeit die Temperaturen der Himmelskörper festzustellen. Es hat sich dabei gezeigt, daß durchaus nicht alle selbstleuchtenden Fixsterne gleiche Temperatur haben. Man hat z. B. gefunden, daß ein gewisser Stern im Sternbild des Drachens etwa 2000° hat, während sich die Temperatur eines Sternes im Perseus auf 28000° beläuft. Die nebenstehende graphische Darstellung zeigt die Temperaturen bekannter Sterne. Der Aldebaran ist etwa so heiß wie der elektrische Lichtbogen, ein Stern des Orions wie die Azetylen-Flamme. Die meisten aber stehen weit über jeder irdischen Temperatur.

Die Verfahren der Messung gehen aus der Spektralanalyse hervor. Einesteils lassen sich aus den Absorptionslinien der Sternspektren Schlüsse auf die Temperatur schließen, andererseits aus der Verteilung der Lichtstärken im Sternspektrum. Die Ergebnisse beider Methoden prüfen sich gegenseitig und geben den Messungen große Sicherheit. -Sx-

Die letzten fünfzig Gorillas sollen nach englischen Zeitungen, die gegen die Ausrottung dieses menschenähnlichen Affen kräftigen Einspruch erheben, nur noch in den belgischen Kolonien und in einigen Teilen des westlichen Afrika vorkommen. In den letzten Jahren ist so eifrig Jagd auf den Gorilla gemacht worden, daß zu befürchten steht, daß er in wenigen Jahren gänzlich ausgestorben sein wird, wenn die Jagd auf ihn nicht unterbunden wird. Der Zoologe Akeley behauptet zudem, daß es überhaupt nicht mehr als ungefähr fünfzig Gorillas gäbe. Schuld an den eifrigen Jagden nach Gorillas sind in erster Linie Museen, so vor allem die Museen von Newyork, London und Stockholm, die die Forschungsreisenden immer wieder ermutigen, auf Gorillas Jagd zu machen. Der englische Dichter John Galsworthy schreibt dazu: „Unsere Sportsleute sollen zur Überzeugung kommen, daß sie viel größeren Ruhm ernten, wenn sie mit der Kamera schießen als mit der Flinte; klare Photographien geben ein besseres Bild von den Tieren als die ausgestopften Museumsexemplare. Der Mord an den Tieren, um niedrigen Gewinns zu Handelszwecken ausgeführt, ist ein trauriges Kapitel."

Der Sternhimmel im Dezember. Sonne. Sogenannte „Solstitien", d. h. scheinbarer Sonnenstillstand. Die Sonne bewegt sich wohl am Fixsternhimmel, aber beinahe parallel dem Äquator, sodaß sich die Größe ihres Tagbogens wenig ändert. Der Sonnenaufgang verspätet sich in den ersten 3 Wochen nur um etwa 20 Minuten, was jedoch nur etwa zur Hälfte auf Verringerung des Tagbogens, zur anderen Hälfte auf die Abweichung unseres Uhrengangs vom Sonnenlauf zurückzuführen ist; denn der Sonnenuntergang verschiebt sich während dieser Zeit fast garnicht. Im letzten Monatsdrittel verändert sich der Sonnenaufgang kaum merklich, der Sonnenuntergang auch nur um etwa 8 Minuten.

Mond. Am Beginn des Monats schmale Scheibe, am 3. erstes Viertel, wobei der Mond in der Nähe des Mars steht. Am 11. Vollmond. Am 19. letztes Viertel, am 26. Neumond. Gegen Schluß schmale Scheibe. Im Winter ist die Beobachtung des unbeleuchteten Teils der Mondscheibe bei der schmalen Sichel des zunehmenden Mondes häufig besonders günstig (wegen der tiefen Dunkelheit der Winternächte und auch weil jetzt der zunehmende Mond in höheren Teilen des Tierkreises steht als die Sonne).

Fixsternhimmel. Immer hellerer Glanz der Wintersternbilder. Algol-Verfinsterungen: am 2. um 7¼, am 5. ist nur die Aufstellung sofort nach Eintritt der Dunkelheit zu beobachten, am 19. um Mitternacht, am 22. um 9 Uhr, und am 25. um 5¾ Uhr.

Planeten. Merkur in der Abenddämmerung am südwestlichen Horizont in der ersten Monatshälfte. Venus Morgenstern mit abnehmender Sichtbarkeit. Am Anfang des Monats steht sie Saturn recht nahe, dem sie sich ungefähr am 5. auf etwa ⅔ Mondbreite nähert. Ihre schnellere rechtläufige Bewegung kann durch Vergleich mit diesem Stern leicht erkannt werden. Mars bis gegen Mitternacht sichtbar; er hat es der Schnelligkeit seiner rechtläufigen Bewegung zu danken, daß sein Abstand von der Sonne und demnach auch die Zeit seines Unterganges während des ganzen Monats unverändert bleiben. Um Weihnachten steht er sehr nahe dem Frühlingspunkt, dessen Ort man danach leicht aufsuchen kann.

Kirchberger.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Zum neuen Jahrgang!

Ueber 20 Jahre ist der Kosmos allen Naturfreunden ein bewährter Führer und Wegweiser zu einer gefestigten Lebens- und Weltanschauung. Der Kosmos wird auch in Zukunft seinen weit über 150 000 Mitgliedern das bieten, was sie brauchen, ohne Rücksicht auf Partei und Person. Auch in diesem Jahre war das Interesse der Mitglieder an der Weiterentwicklung des „Kosmos" recht rege, und wir konnten uns einer besonders eifrigen, erfolgreichen Werbearbeit zahlreicher unserer Mitglieder erfreuen. Wir danken auch an dieser Stelle allen denen, die mitgeholfen haben, den Kosmosbau immer weiter zu stärken.

Unseren Werbern machen wir bekannt, daß wir vom 1. 11. an (nicht rückwirkend) vorläufig bis 31. Dezember 1924 die Werbeprämien verdoppelt haben, also schon

1 geheftetes Kosmos-Bändchen für **1 neues Jahresmitglied**

gewähren. Werbematerial steht jederzeit kostenlos zur Verfügung. Unsere alten Werber haben wir vor kurzem mit neuen, farbigen Prospekten versorgt; wir bitten, Mehrbedarf zu verlangen. Weitere tatkräftige Mitarbeiter aller unserer Mitglieder ist notwendig, dann wird der Kosmos weiterwachsen und seinen Mitgliedern immer noch mehr bieten können, ohne die Preise erhöhen zu müssen.

Handweiser 1907—23. Von diesen vergriffenen Bänden sind zurzeit die meisten wieder in freilich recht beschränkter Zahl vorhanden. Anfragen bitten wir an die Geschäftsstelle des Kosmos zu richten. Vollständige Bände sind prächtige Weihnachtsgaben für jeden Naturfreund.

Deutliche Namensunterschrift erbitten wir von unseren Mitgliedern bei allen Zuschriften. Es erfordert oft unendlich viel Zeit und Mühe, undeutlich geschriebene Namen zu entziffern. Viele Verwechslungen würden vermieden, wenn die Unterschrift stets deutlich geschrieben wäre.

Studienreisen des Kosmos. Wir beabsichtigen, die naturwissenschaftlichen Studienreisen der Vorkriegszeit wieder aufzunehmen. Bei genügender Beteiligung wird die erste Studienfahrt im Frühjahr 1925 stattfinden. Wir bitten alle Mitglieder, die an solchen Fahrten ins Ausland oder auch ins Inland teilnehmen wollen, uns ihre Wünsche mitteilen zu wollen. Alle Anfragen sind an die Geschäftsstelle des Kosmos, Abteilung 5, zu richten.

Eine neue „Experimentierecke" und eine Abteilung „Kitzelige Fragen" richten wir jetzt für den Handweiser neu ein. Zur Ausarbeitung dafür haben wir den Schriftsteller Herrn Dr. Rudolf Lämmel gewonnen. Damit hoffen wir unseren Lesern zahlreiche wertvolle Anregungen geben zu können. Die Lösungen aller Aufgaben und Fragen erscheinen in dem auf die Veröffentlichung des Textes folgenden Heft.

Klassenlektüre. Nachdem wir unsern Bestand neu aufgestellt und ergänzt haben, sind wir wieder in der Lage, Klassenlesestoff kostenlos auszugeben gegen Ersatz der Versandunkosten. Lehrer und Leiter von Jugendhorten wollen sich an unsere Geschäftsstelle wenden; neue Verzeichnisse gehen ihnen dann zu.

Es würde uns freuen, wenn sich ein reger Leihverkehr entwickeln würde. Die Kinder begrüßen diesen Lesestoff, wie wir aus Erfahrung wissen, mit Freuden.

Bücherschenkungen. Die wenigsten Deutschen können sich klar und eindeutig ausdrücken, im freien Vortrag schon garnicht. Es war ein guter Gedanke, die Schüler des Gymnasiums in Mühlhausen i. Thür. einen Vortrag über Wert und Unwert von Jugendschriften halten zu lassen. Die Jugend lernt dadurch, sich ein Urteil zu bilden, das überzeugend ohne unnötige Weitschweifigkeiten begründet sein muß.

Wir bitten alle Lehrer, uns solche Vorträge mit Werturteil versehen, zuschicken zu wollen und stiften für derartige Veranstaltungen gerne Werke aus unseren wertvollen Jugendschriftenbeständen oder aber aus unserem übrigen Verlagsbestand. Vorschläge von Büchern, die der Lehrerschaft besonders geeignet erscheinen, und Bitten um Bände sind an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5, Abteilung 5, zu richten.

Kosmos-Stiftung. Seit der letzten Bestätigung sind folgende Beträge über Gm. 2.— eingegangen: Bra. in Memel 2.40, Kü. in Uster 15.—, Ja. in Berlin-Baumschulenweg 3.10, Bi. in Amsterdam 3.10, Buchh. in Wien 4.—, Me. in Gr. Boschpol 2.20. Allen Gebern danken wir im Namen unsrer Bedürftigen herzlichst. Weitere Beträge nehmen wir gerne entgegen. Selbstverständlich sind uns auch geringere Beiträge als 2 Goldmark sehr erwünscht. Nur müssen wir wegen der Kosten davon absehen, diese Beträge hier zu bestätigen. Gerade in der Weihnachtszeit, wo alle Welt gerne schenkt und beschenkt wird, sollte man auch der Mittellosen gedenken, die wir aus der Kosmosstiftung durch Büchersendungen erfreuen. Unserer Ankündigung in Heft 10 gemäß haben wir jetzt 3000 Kosmos-Bändchen kostenlos zur Verfügung gestellt. Vor kurzem konnten wir einem Lehrer im verlorenen deutschen Sprachgebiet 400 Bände für eine Reihe von Gemeinde- und Volksbibliotheken, die in einem Verbande zusammengeschlossen sind, spenden und hoffen, daß sie Freude bereiten.

Photokosmos. So lautet die Bezeichnung einer schon seit längerer Zeit bestehenden Abteilung des Kosmosverlags. Ihr Arbeitsfeld umfaßt die Verwaltung und Ergänzung der bekannten Diapositivsammlung des Kosmos, die Beschaffung und das Verleihen guter Lehrfilme, den Vertrieb leistungsfähiger Projektions- und Kinoapparate, die Beratung bei der Einrichtung von Schullichtbildstellen, bei der Anschaffung von Photokameras und Photozubehör. Jetzt vor Weihnachten wird der reichhaltige Katalog 249 dieser Abteilung recht willkommen sein, zumal mit der Festigung der wirtschaftlichen Verhältnisse auch die Freude am Lichtbild als schönster Erinnerung wieder zu ihrem Recht kommen will.

Auf Welle 437 hoffen wir von jetzt an regelmäßig einmal wöchentlich kürzere Kosmos-Vorträge aus allen Gebieten der Naturwissenschaften drahtlos verbreiten zu können. Die ersten Darbietungen dieser Art, bei denen bekannte Mitarbeiter des Kosmos persönlich zum Wort kommen werden, sind bereits gesichert. Eine Übertragung auf andere deutsche Rundfunksender ist wahrscheinlich möglich. Da eine rechtzeitige Bekanntgabe im Kosmos-Handweiser vorerst nicht möglich ist, verweisen wir alle Mitglieder, die mitzuhören in der Lage sind, auf den „Süddeutschen Rundfunk", Ausgabe B (Merian-Verlag, München, Schillerstr. 20). Diese Programm-Wochenschrift wird nach den neuesten Vereinbarungen neben der Ankündigung des Redners, des Themas und der Zeit auch Bilder bringen, die wir zur Veranschaulichung dieser Vorträge auswählen. Wir bitten unsere Mitglieder um ausführliche Berichte über Empfang und um ihre Wünsche nach Ausgestaltung dieser Einrichtung.

„Wie erwerbe ich eine Versuchslizenz?" Auf diese zeitgemäße Frage, die jeden ernsthaften Radioamateur bewegt, gibt jetzt das im Auftrag des Deutschen Funkkartells von bekannten Fachleuten verfaßte Handbuch mit demselben Titel erschöpfend Auskunft. Es zeigt nicht nur, wie die gesetzlichen Bedingungen erfüllt und die Lizenzen durch die anerkannten Radioklubs erteilt werden, son-

dern bietet auch in einem ausführlichen Lehrgang die Möglichkeit, sich die nötigen Kenntnisse für die Prüfung anzueignen. Der Preis für dieses maßgebende und wertvolle Werk ist auf nur 4.80 Gm. festgesetzt. Damit ist vielen begeisterten Funkfreunden der Weg zur praktischen Betätigung geebnet und auch der Erwerb der bekannten Radiokosmos-Experimentierkästen erleichtert. Besonders für Weihnachten 1924 wird als erstes leistungsfähiges Gerät unser Kasten III (Preis 72.— Gm.) zu Geschenkzwecken in Frage kommen. Der Bau eines wirklich brauchbaren Rückkoppelungsempfängers ist mit den genau aufeinander abgestimmten Einzelteilen und nach der gemeinverständlichen Betriebsanweisung an Hand des Bauplans spielend leicht gemacht. Eine Erweiterung des Geräts ist jederzeit möglich, da alle Einzelteile ohne weiteres geliefert werden dürfen, und wir immer neue Schaltungspläne herausbringen, durch die jeder Besitzer eines Kastens die Fortschritte der Radiotechnik in aller Welt kennen lernt und sich zunutze machen kann. Die Abgabe vollständiger Kästen ist in Deutschland nur den gesetzlichen Vorschriften entsprechend möglich. Für die Ausfuhr dürfen Apparate ohne Einschränkung abgegeben werden. Postbeamte können die Versuchserlaubnis durch ihre vorgesetzte Behörde in vereinfachtem Verfahren erlangen, ebenso Lehrer, wenn von maßgebender Stelle der Nachweis erbracht wird, daß sie die fachlichen Vorkenntnisse besitzen und daß die Betätigung im Interesse des Schulunterrichts liegt. Für Schulen können Funkanlagen durch Erteilung der sinngemäß zu ändernden Audion-Versuchserlaubnis genehmigt werden. In diesem Falle beträgt die Rundfunkteilnehmergebühr nur 2,50 Mark vierteljährlich.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttgart.
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftltg. verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. Carl Rembold A.G., Heilbronn.
Printed in Germany.

1924 Heft 12

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde



Ansicht aus einem kanadischen Nationalpark.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Postscheckkonten: Postscheckamt Stuttgart Nr. 100 — Postsparkasse Wien Nr. 79912 — Postscheckamt Prag Nr. 501 502. Im Deutschen Reich kostet Ausg. A (broschierte Buchbeilagen) ¼ jährl. Goldmark 1.25; Ausg. B (gebundene Buchbeilagen) Goldmark 1.80. (Bestellgeld u. Porto besonders.) — Auslandspreise siehe nächste Seite.

Inhalt:

Schluß der Anzeigenannahme für das Februarheft am 28. Dezember 1924

Neue Auslandspreise vierteljährlich (Porto besonders): Oesterreich Kr. 18 500; Tschechoslowakei Kč. 10.50; Jugoslavien Dinar 26; alle übrigen europ. Länder Schweizer Fr. 2.—. Außereurop. Länder: U. S. A. Dollar 0.35 (Ausg. B entsprechend höher.



Die Entstehung der Kontinente.

Eine Umschau. Von Studienassessor A. Bär.

Von dem Augenblick an, wo die Menschheit genaue Kenntnis von den einzelnen Erdteilen hatte, von ihren Umrissen, ihrer geographischen Lage auf der Erdoberfläche im allgemeinen und zueinander, taucht immer wieder die begreifliche Frage auf: Wie entstanden die einzelnen Erdteile, und war das Erdbild, so wie wir es heute kennen, zu allen Zeiten das gleiche? Die alte Ansicht geht dahin, daß die Gesamtmasse der Kontinente als massiver Klotz fest in der Erdkruste verankert und daß die Lage der Kontinente gegeneinander unveränderlich ist. Die immerhin erhebliche räumliche Trennung Amerikas von Europa und Afrika erklärte man durch einen Landeinbruch größten Ausmaßes. Erdschollen sollen in die Tiefe gesunken sein, die Fluten des Meeres traten von anderen Seiten in die Senke ein, der Atlantische Ozean war entstanden. Doch den allerwichtigsten Punkt ließen die Vertreter der sogenannten „*Einbruchstheorie*" völlig unbeachtet: Die Frage nach dem Woher der ansehnlichen Wassermassen, die doch tatsächlich das Becken des Atlantik ausfüllen. Es ist etwas verwunderlich, daß sich diese Frage den Verfechtern der Theorie in keiner Weise aufdrängte. Die mögliche Auffassung, daß das Atlantikwasser weiter nichts als ein leicht entbehrlicher Abfluß des Stillen Ozeans sei, konnte bei der wirklich vorhandenen riesigen Wassermasse nicht einleuchtend und überzeugend sein. An dieser Hauptfrage mußte also die ganze Theorie scheitern.

Bald trat eine grundlegende Änderung in der Auffassung dieser Frage ein. Die Lösung des Rätsels der Polabplattung brachte der Geographie und der Geophysik, d. h. der Lehre von den physikalischen Erscheinungen im Innern der Erde, die wichtige Erkenntnis, daß sich die Erde nicht, wie so lange angenommen wurde, in einem starren, festen Zustand befindet, sondern eine plastische, zähflüssige Masse ist, vergleichbar mit Wachs oder angewärmtem Siegellack. Neue bisher ungeahnte Perspektiven eröffneten sich denen, die beharrlich der Sache auf den Grund zu gehen suchten. Sogleich nahm die Frage der Entstehung der Kontinente ein anderes Gesicht an. Rasch war der Bruch mit dem Überlieferten und Althergebrachten vollzogen. Man unterschied jetzt zwischen den sogenannten Kontinentalschollen — den Landmassen der einzelnen eigentlichen Erdteile — und den Schichten in der Erdrinde, die tiefer liegen als jene und ein größeres spezifisches Gewicht haben. Die Kontinentalschollen, deren senkrechte Mächtigkeit auf rund 100 Kilo-



Abb. 1. Schematische Darstellung einer Kontinentalscholle, die in der dichteren, zähflüssigen Masse der Erdrinde schwimmt. Der aus der plastischen Unterlage herausragende Teil ist rings vom Meer umgeben.

meter errechnet ist, tauchen in die tieferen, zähflüssigen Lagen ein und schwimmen infolge ihrer geringeren Dichte gewissermaßen auf ihrer Unterlage (Abb. 1). Diesen völlig neuen Gedanken zur heute allgemein anerkannten „*Verschiebungstheorie*" weitergeführt und ausgebaut zu haben, ist das große und bleibende Verdienst des geistvollen Geographen Professor Dr. Alfred *Wegener*.

Ein aufmerksamer Blick auf die physikalische Erdkarte lehrt, daß zwischen Südamerika und Afrika eine auffallende Ähnlichkeit in dem Verlauf der Küstenlinien besteht. Hier stehen wir am Ausgangspunkt der „Verschiebungstheorie" Wegeners. Die am weitesten nach Osten vor-

tretenden Gebietsteile Brasiliens mit Kap San Roque und Kap Branco passen ziemlich genau in den Golf von Guinea an der Westküste Afrikas hinein. Es bestand ursprünglich ein inniger Zusammenhang zwischen sämtlichen Erdteilen. Diese waren um einen Kern, den sogenannten Mutterkontinent, zusammengedrängt und bildeten eine einheitliche Festlandstafel. Im Mittelpunkt des Ganzen lag Asien. Da riß eines Tages die Haut des leichten Gesteins von Norden nach Süden auf, eine anfänglich schmale Spalte war entstanden. Der Erdteil Amerika hatte sich von Europa und Afrika losgelöst und wanderte nun,

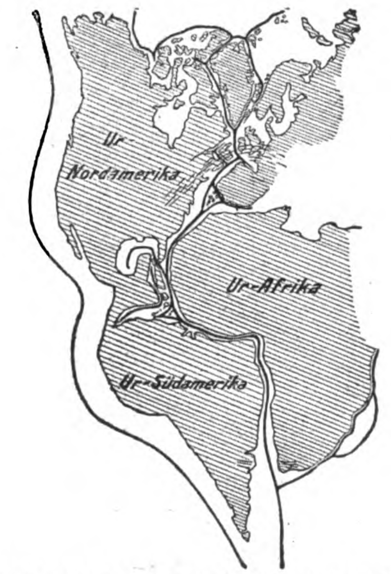


Abb. 2. Der ehemals voratlantische Festlandsblock. (Gezeichnet nach der Darstellung von Wegeners Verschiebungslehre.)

als selbständige Kontinentalscholle auf den tiefer gelegenen zähflüssigen Lagen der Erdrinde schwimmend, langsam in westlicher Richtung ab. Die Abwanderung erfolgte zuerst im Süden, zuletzt in Grönland. Die Spalte verbreiterte sich immer mehr, das Wasser des Weltmeeres strömte ein, indem es seinen Platz nur vertauschte, und bildete seitdem den Atlantischen Ozean (Abb. 2).

Für diesen Vorgang auf der Erdoberfläche sprach von vornherein die Tatsache der auffallenden Armut des Meeresbodens, besonders des Bodens der tiefen Meere, an größeren Höhenunterschieden. Heute sind die früheren Zusammenhänge Amerikas mit Europa und Afrika durch schwerwiegende Argumente morphologisch[1]-geologischer und zoologischer Art einwandfrei bewiesen. Ihre letzte Bestätigung finden sie in astronomischen Längenbestimmungen und Messungen, die in verschiedenen Zeitabständen auf Grönland und in Nordamerika vorgenommen wurden.

Der Nordosten Grönlands weist dieselben ungefalteten Steinkohlenablagerungen auf wie Spitzbergen. Die ausgedehnten Basaltdecken aus dem Tertiär Nordgrönlands entsprechen den gleichen auf Island, der Färöer-Gruppe und der Insel Jan Mayen. Das Kaledonische Gebirge, jenes alte Faltengebirge aus dem Paläozoikum (Altertum der Erdgeschichte), das sich, so hoch wie die Alpen, von Skandinavien über die Nordsee hinweg nach Schottland (Kaledonien) hinzog, findet seine Fortsetzung im nördlichen Teil der Insel Neu-Fundland. Das im Karbon (Steinkohlenzeit) aufgefaltete Armorikanische Gebirge, das von Irland über die Halbinsel Bretagne (Armorika) nach dem französischen Mittelgebirge streicht, bricht an der Westküste Irlands und der Bretagne plötzlich ab. Die Fortsetzung in Nordamerika ist das heutige Alleghany-Gebirge, das ebenso unvermittelt an der Ostküste der Vereinigten Staaten endet wie die armorikanische Auffaltung an der Westküste Europas. Ähnliche zerstörte Gebirgsbrücken lassen sich zwischen Südamerika und Afrika nachweisen. Das Kapgebirge in Südafrika bricht im Westen jäh ab und wird an der gegenüberliegenden Seite des Atlantischen Ozeans in den Sierren südlich Argentiniens Hauptstadt Buenos-Aires fortgesetzt. Nicht unbeachtet bleiben darf die Übereinstimmung zwischen den großen Einbruchszonen, die an der Grenze der Nord- und Südhalbkugel liegen. Dem Einbruchsbecken des Romanischen oder Europäischen Mittelmeers (allgemein unter dem Namen „Mittelmeer" bekannt) entspricht auf der amerikanischen Seite des Atlantischen Ozeans das Amerikanische Mittelmeer.

Wie einzelne Länder der Nordhalbkugel haben auch die Kontinente der Südhalbkugel eine Eiszeit mit gleichen Erscheinungen erlebt. Nur lag sie im Süden zeitlich bedeutend früher als im Norden. Die Eiszeit der südlichen Erdhälfte fällt bereits in das Altertum der Erdgeschichte, in das (nach einem russischen Regierungsbezirk benannte) Zeitalter des Perm. Es ist dieselbe Zeit, wo in unseren geographischen Breiten ein ausgesprochenes Wüstenklima vorherrschte, das in Deutschland ein Austrocknen der Seen und die Bildung der ausgedehnten Salzlager (Staßfurt) zur Folge hatte. Die Spuren einer gleichaltrigen Vereisung und Vergletscherung sind auf sämtlichen Südkontinenten nachgewiesen und passen lückenlos aneinander:

[1] Morphologie = der Teil der Geographie, der sich mit den Oberflächenformen der Erde und deren Ursachen befaßt.

In Südafrika die Dwyka-Konglomerate (aus Geröll zusammengebackenes Gestein), in Indien die Talchir-Schichten, in Australien die Bachus-Marsch-Schichten und in Südamerika entsprechende eiszeitliche Schichten, die sich auf den Falkland-Inseln, in Argentinien und besonders in Brasiliens südlichster Provinz Rio Grande do Sul vorfinden.

Außer den angeführten Beweisen aus den Gebieten der Morphologie und Geologie besitzen wir auch Beweise aus der Botanik und Zoologie. Die Pflanzen- und Tierwelt des östlichen Teiles der Vereinigten Staaten von Nordamerika stimmt in den meisten Punkten mit der Westeuropas überein. So finden sich hüben und drüben das bekannte Heidekraut (Calluna vulgaris), gewisse Arten der Schnecken, Süßwasserfische und andere mehr. Als Beispiel für die Gleichförmigkeit der Flora auf den Kontinenten der Südhemisphäre seien hier die Farne von der Art Glossopteris angeführt, die sich als Versteinerungen nicht nur in den Gondwanaschichten Vorderindiens, sondern auch in Australien, Südamerika und Afrika finden.

Von Ostgrönland liegen 3 astronomische Längenbestimmungen vor, die sämtlich auf den Nullmeridian von Greenwich bezogen sind. Vorgenommen wurden die Messungen in den Jahren 1823, 1869/70 und 1906/08. Zwischen der 1. und 2. Messung war Grönland um weitere 420 Meter von Europa westwärts abgerückt, und zwischen der 2. und 3. Messung betrug die Abwanderung nach Westen sogar 1190 Meter, also rund 1200 Meter. Die anschaulichste Vorstellung gewinnt man, wenn die Messungsergebnisse in den einzelnen Intervallen auf 1 Jahr zurückgeführt werden. Das wären im ersten Zeitzwischenraum 9 Meter im Jahre, im zweiten 32 Meter. Die nordamerikanische Sternwarte Cambridge hat bei verschiedenen Längenbestimmungen ähnliche Unterschiede aufzuweisen. Es liegen die Längenmessungen dieser Sternwarte von 1866 an mit Unterbrechungen bis zum Ausbruch des Weltkrieges vor. Leider waren mir die Messungen von 1914 an nicht zugänglich. Die Zunahme der geographischen Länge des Ortes Cambridge macht, auf den Nullmeridian von Greenwich bezogen, im Durchschnitt 3,5 Meter im Jahre aus. Für den Zeitraum von einer Million Jahren würde demnach die Abwanderung die ansehnliche Entfernung von 3500 Kilometern betragen.

Halten wir als Ergebnis fest, daß in der Frage der Entstehung der Kontinente und Ozeane die so lange vorherrschende „Einbruchstheorie" abgetan ist. An die Auffassung, daß Kontinente und Ozeane von jeher und in allen Zeiten ein und denselben Raum auf der Erdoberfläche eingenommen haben, ihre Lage also unveränderlich sei, kann ein ernsthafter und einsichtiger Geograph bei so zahlreichen überwältigenden und überzeugenden Beweisen nicht mehr glauben. Sie muß als wissenschaftlich überholt beiseite gelegt werden. Über kurz oder lang werden auch die wenigen letzten Verfechter der früheren Theorie mit ihren veralteten Ansichten brechen und ihre Auffassung von Grund auf ändern müssen. Die „Verschiebungstheorie" Alfred Wegeners ist bewiesen. Wir müssen uns vor Augen halten, daß wir Lebende gegenwärtig noch in der Zeit drinstehen, wo die Kontinentalschollen abrücken und nach Westen wandern. Amerika entfernt sich also immer mehr von Europa und Afrika. Bei richtiger Würdigung dieser Tatsache kann man nicht umhin, die heutige Erd- und Weltkarte, so wie wir sie in den Atlanten kennen, gewissermaßen nur noch als eine Momentphotographie des ewig wechselnden Erdbildes anzusprechen.

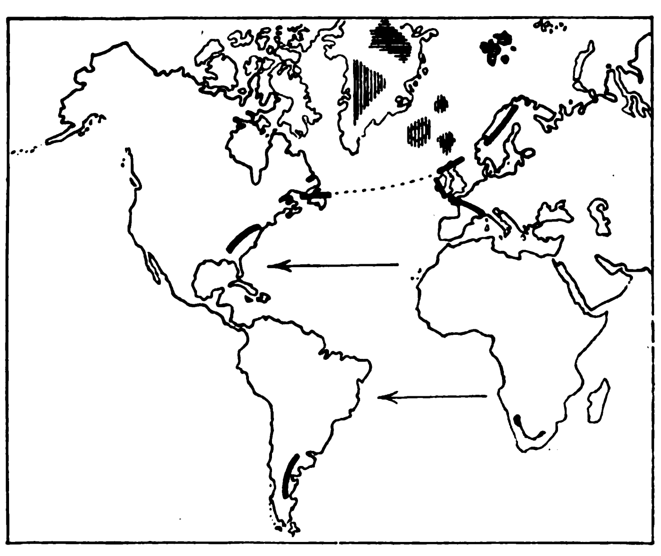


Abb. 3. Die Skizze zeigt die Kontinente in ihrer augenblicklichen Lage. Die Pfeile bezeichnen die Richtung der Auseinanderbewegung, die breiten Striche einzelne früher zusammenhängende Teile. An den wagrecht schraffierten Stellen liegen die einander entsprechenden Steinkohlenablagerungen in Nordostgrönland und Spitzbergen, an den senkrecht schraffierten die gleichartigen Basaltdecken von Grönland, Island, der Färöer-Gruppe und der Insel Jan Mayen.

Ueber Hellsehen und Schwindel.

Von Professor Dr. Karl Marbe.

Vor vielen Jahren hat der inzwischen verstorbene Professor der Hygiene Max Schottelius in Freiburg i. Br. über einen „Hellseher" berichtet. Der Mann konnte Zettel, die Schottelius geschrieben und eng zusammengefaltet in der geschlossenen Hand hielt, sofort lesen. Er übte diese Tätigkeit des Zettellesens beruflich aus und verdiente auch durch eine andere Art von Hellsehen Geld, nämlich dadurch, daß er die Zukunft vorhersagte. Während dies von Gebildeten fast allgemein als Schwindel oder im besten Fall als Selbsttäuschung aufgefaßt wurde, betrachteten Schottelius und andere das Zettellesen als wirkliches Hellsehen. Ja, ein damaliger Assistent an der Freiburger psychiatrischen Klinik (Dr. Haymann) und der Bezirksarzt Neumann in Baden-Baden gaben Gerichtsgutachten ab, die nicht erkennen ließen, daß sie dem Zettellesen des Mannes, der als „Professeur Akldar, Paris, London, New York" auftrat, skeptisch gegenüberstanden. Dr. Neumann behauptete sogar, es scheine ihm zweifellos, daß hier Betrug ausgeschlossen sei.

Schottelius hat nun über diesen Hellseher Aufsehen erregende Veröffentlichungen gemacht und auch in zwei Aufsätzen im Kosmos (1913, Heft 12, S. 473 ff. und 1914, Heft 7, S. 303 ff.) über ihn berichtet. Er wird von Schottelius als Ludwig H. bezeichnet, heißt aber Ludwig Kahn. Er wurde in jungen Jahren nach Amerika verschlagen und hat dann seine Künste in Deutschland gezeigt, wo er mehrfach mit den Gerichten in Konflikt kam.

Alle die, die dem Zettellesen des Kahn günstig gegenüberstanden, haben erstens den großen Fehler gemacht, statt ihn zu untersuchen, seine Darbietungen einfach auf sich wirken zu lassen. Sie haben nicht bedacht, daß auch alle Psychologen, Ärzte und Physiker der Welt durch die bloße flüchtige Beobachtung eines Gauklers noch nicht in der Lage sind, seine Tricks zu durchschauen. Sie haben zweitens nicht berücksichtigt, daß die menschliche Beobachtungsgabe äußerst mangelhaft ist, zumal wenn sie nicht nach einer ganz bestimmten Richtung eingestellt ist. Beides zeigt sich an meinen Erfahrungen mit der Schimpansin Basso im Frankfurter Zoologischen Garten, die als glänzende Rechnerin viele Tausende von Menschen in Staunen versetzt hatte, ohne daß jemand über die Art ihres Rechnens ins Reine kam. Selbst der Direktor des Gartens und der Wärter, der der Basso die mathematischen Fragen vorlegte, sahen nicht klar. Und auch ich war, als ich der Schimpansin zuerst gegenübertrat, völlig hilflos. Erst durch systematische Untersuchungen konnte ich dann unwiderleglich nachweisen, daß die Schimpansin überhaupt nicht rechnete, sondern einfach auf unwillkürliche Zeichen des Wärters, die diesem selbst unbekannt waren, reagierte, während diese Zeichen vielen Tausenden von Menschen entgangen waren. Die gleichen Erfahrungen hat man mit rechnenden Pferden und Hunden gemacht, und die ganze Psychologie der Zeugenaussage zeigt auf Schritt und Tritt, wie schlechte Beobachter die Menschen sind.

Es ist nun sehr interessant, daß Kahn, als Professor Robert Meyer-Berlin ihn ernstlich untersuchen wollte, sich der Untersuchung mit Trug und List entzog und unter Mitnahme eines Vorschusses verschwand. Ganz ähnlich ist es mir mit einem andern Hellseher ergangen, der nach den Veröffentlichungen von Schottelius im Würzburger Psychologischen Institut erschien. Er zeigte zunächst meinem Assistenten seine angebliche Fähigkeit, (wie Kahn) zusammengefaltete Zettel in der geschlossenen Hand zu lesen. Als dann ein nochmaliger Versuch in Gegenwart von meinem Assistenten und mir gemacht werden sollte, ging die Sache nicht. Als ich ihn darauf ersuchte, gegen angemessene Bezahlung einige Tage in Würzburg zu bleiben, damit ich seine Fähigkeiten systematisch prüfen könne, war er damit sehr einverstanden. Nachdem ich ihm aber dann noch eine Zahlung gemacht hatte, verschwand er am folgenden Tage auf Nimmerwiedersehen.

Robert Meyer hat nun aber das Glück gehabt, einen „Professor" Reese (alias Ries und Rees), auch einen Deutschamerikaner, kennen zu lernen, der wie Kahn in der Presse sehr gefeiert wurde und genau dieselben Künste wie Kahn (auch die Weissagung) ausübte. Und es gelang nun Meyer, nach wiederholten Prüfungen festzustellen, daß Reese lediglich ein äußerst geschickter Taschenspieler ist, dessen Verfahren im wesentlichen darin besteht, daß er unter Ablenkung der Aufmerksamkeit einen Zettel im richtigen Moment unbemerkt liest und die Zettel mit anderen vertauscht. Hiermit war natürlich auch Kahn entlarvt. Sehr interessant ist es dabei, daß es fraglich erscheinen muß, ob Professor Meyer überhaupt auf die Schliche des Reese gekommen

wäre, wenn dieser (ebenso wie Kahn ein berufsmäßiger Schwindler) nicht einmal in einer schwachen Stunde die Vertauschung der Zettel erwähnt hätte, was Prof. Meyer durch Prof. Dessoir-Berlin erfahren hatte.

Bevor ich die einschlägigen Mitteilungen Professor Meyers (siehe zuletzt Berliner Klinische Wochenschrift, 1914, Nr. 32) kannte, erfuhr ich, daß auch ein angesehener Herr der Würzburger Gesellschaft, Herr Hermann Scheiner, Zettel in geschlossener Hand lesen könne. Herrn Scheiner war es lediglich im Anschluß an die Aufsätze von Schottelius im Kosmos gelungen, ähnliche Leistungen wie Kahn zu vollbringen und seine Freunde mit diesen und anderen Zauberkünsten zu unterhalten, wobei er die Tricks und Vorführungen verschiedentlich abänderte, ohne daß ein Uneingeweihter dahinterkommen konnte. Auf meine Bitte führte er in meiner Gegenwart das Lesen von drei Zetteln einzeln einer größeren Anzahl von Herren, darunter einem Universitätsprofessor in meinem Institut, vor. Da die Herren Herrn Scheiner nicht kannten, so konnte ich ihn leicht als wirklichen Hellseher ausgeben. Alle Herren glaubten mir und waren von seinen „okkultistischen" Gaben sehr überrascht. Erst später wurden sie von mir aufgeklärt. Auch bei einem Vortrage von mir vor einem großen Zuhörerkreis hat Herr Scheiner solche Hellsehkünste vorgeführt, ohne daß auch nur eine einzige Person den Trick bemerkt hätte.

Zur Ausführung des Tricks ist es vor allem notwendig, daß dem Hellseher m e h r e r e Zettel vorliegen, wie dies auch bei den von Schottelius mitgeteilten Vorführungen immer der Fall war. Dann darf der Zettelschreiber in dem Augenblick vor den Vorstellungen des Hellsehers nicht wissen, was die e i n z e l n e n Zettel enthalten; diese dürfen daher auch keine Kennzeichen haben. Auch dies war bei Schottelius der Fall. Er sagt: „Ich selbst wußte nicht, welches der Inhalt des rechten, des linken und des dritten Zettels war." Diese Forderung wird durch die weitere Forderung unterstützt, daß die Zettel eng zusammengefaltet werden.

Wenn nun z. B. drei Zettel gegeben sind, so liest der Hellseher (wie wir später näher sehen werden) auf irgendeine Weise u n b e m e r k t den Inhalt irgendeines dieser drei Zettel. Diesem Zettel wollen wir zur Erleichterung unserer Betrachtung die Nummer 1 geben; die zwei anderen Zettel sollen mit den Nummern 2 und 3 bezeichnet werden.

Die erste Produktion des Hellsehers bezieht sich nun auf irgendeinen der Zettel 2 und 3, sagen wir auf 2. Von diesem Zettel 2 liest er (zum Erstaunen des Zettelschreibers) den ihm durch das unbemerkte Lesen bekannten Inhalt des Zettels 1 anscheinend hellseherisch ab. Während er sich dann durch Öffnen des Zettels 2 scheinbar überzeugt, ob er richtig gelesen hat, gewinnt er Kenntnis von dem Inhalt dieses Zettels 2. Er bezieht dann seine nächste Produktion auf Zettel 3, von dem er hellseherisch den ihm ja nun auch bekannten Inhalt von 2 abliest. Durch anscheinende Prüfung, ob er den Zettel 3 richtig gelesen hat, lernt er dessen Inhalt kennen, den er dann hellseherisch aus Zettel 1 abliest.

In eine etwas schwierigere Lage kann der Hellseher nur dann kommen, wenn der Zettelschreiber sich selbst von der Richtigkeit des Hellsehens dadurch überzeugen will, daß er unmittelbar nach einer Vorführung des Hellsehers den entsprechenden Zettel besichtigen will. Der Hellseher muß ihm dann, wenn der Zettelschreiber den Zettel selbst in der Hand hat, mit taschenspielerischem Geschick beim Öffnen des Zettels zu Hilfe kommen, den falschen Zettel durch den richtigen ersetzen und diesen dem Zettelschreiber in die Hand spielen, wie dies Professor Meyer bei Reese beobachtet hat, und wie es auch von Herrn Scheiner ausgeführt wird. Wenn der Hellseher den Zettel selbst in der Hand hat, nachdem er ihn durch seine eigene Hand hindurch gelesen hat, ist, falls der Zettelschreiber den Inhalt des Zettels sofort nach der Öffnung lesen will, die hier gleichfalls nötige Vertauschung erheblich leichter. Hier wird sich der Hellseher sogar geradezu ein Vergnügen daraus machen, die Zettel nach der hellseherischen Wiedergabe eines jeden Zettels taschenspielerisch zu vertauschen und den Zettelschreiber dann aufzufordern, den vermeintlich hellgesehenen, tatsächlich aber vom Hellseher schon vorher leise gelesenen Zettel zu prüfen. Herr Scheiner verfährt hierbei so, daß er den vom Zettelschreiber zu lesenden Zettel unbemerkt an die Stelle des eben hellgesehenen Zettels bringt, ihn offensichtlich zusammenfaltet und ihn dem Zettelschreiber hinwirft. Da Schottelius berichtet, er habe zunächst vor Erstaunen eine Gänsehaut bekommen, so wird man kaum annehmen dürfen, daß er so eingestellt war, um die Vertauschung bemerken zu können.

Es fragt sich nun, wie der Hellseher Kenntnis vom Zettel 1 gewinnt. Mancher Zettelschreiber wird so ungeschickt und vertrauensselig sein, daß er in Gegenwart des Hellsehers den Zettel so schreibt, daß ihn dieser ohne weiteres unbemerkt lesen kann. Andere schreiben aber

die Zettel in Abwesenheit des Hellsehers und falten sie auch in seiner Abwesenheit zusammen. Der Hellseher muß dann im richtigen Augenblick den Zettel 1 durch einen gleichfalls zusammengefalteten leeren Zettel ersetzen, den Zettel 1 unbemerkt lesen, ihn dann wieder mit dem leeren Zettel vertauschen und den leeren Zettel irgendwo hin, z. B. in seine Rocktasche verschwinden lassen. Reese verfährt nach der Beobachtung von Robert Meyer so: Er läßt sich den Zettel 1 an seine linke Schläfe halten. Dabei hält man die Hand naturgemäß nicht flach an die Schläfe, sondern so, daß man den Zettel in der geschlossenen Faust hält. Dann greift Reese mit seiner Hand zu, um zu zeigen, daß man den Zettel mit der flachen Hand direkt an die Schläfe anlegen muß. Hierbei unterschiebt er einen leeren Zettel, den man dann ahnungslos weiter an Reeses Schläfe drückt. Er sagt dann: Nehmen Sie bitte einen andern Zettel! Während man diesen Wechsel ausführt, liest er unbemerkt den Zettel 1 und beobachtet, wohin der unbeschriebene Zettel wandert, den er dann später bei passender Gelegenheit mit dem Zettel 1 vertauscht und verschwinden läßt. Zur Ablenkung der Aufmerksamkeit stellt Reese dabei auch allerlei Fragen und Aufgaben. Viel feiner und einfacher verfährt Herr Scheiner. Er hält den leeren Zettel zwischen den Innenseiten des zweiten und dritten Fingers versteckt, läßt ihn dann unbemerkt zu den auf dem Tisch oder sonstwo liegenden anderen Zetteln fallen, während er gleichzeitig den Zettel 1 unbemerkt an sich nimmt. Auch andere Verfahren sind natürlich möglich. Immer aber ist das unbemerkte Lesen eines dieser Zettel vor Beginn der Vorführungen erforderlich. Wenn Schottelius und andere den Verlauf der Dinge so darstellen, daß man daraus nicht ersehen kann, wie Kahn zum Zetteltausch Gelegenheit hatte, so kann dies nur damit zusammenhängen, daß ihnen die Möglichkeit des Zettelvertauschens gänzlich fern lag, und daß sie sich deshalb zur exakten Beobachtung und Wiedergabe der Vorgänge, die diesen Austausch ermöglichten, nicht veranlaßt sahen.

Immer gelingt die Sache natürlich nicht, und auch Kahn hat öfters versagt. Wenn es dem Hellseher nämlich unmöglich ist, den Zettel 1 unbemerkt zu lesen, etwa weil kein geeigneter leerer Zettel zur Verfügung steht, oder wenn er einen mit den Vorstellungen schon bekannten, kritisch gewordenen Beobachter vor sich hat, so muß er Unpäßlichkeit vorschützen.

Sehr schön hat Herr Scheiner die Versuche auch vor einem großen Zuhörerkreis, natürlich ohne daß er dabei als Hellseher gelten wollte, ausgeführt, wobei er von verschiedenen Personen Zettel schreiben, zusammenfalten und in einen Teller legen ließ und dann nach unbemerktem Vertauschen eines Zettels mit einem leeren und unter Verwendung der übrigen schon erwähnten Kunstgriffe alle Zettel vorlas und sie nach jeder Lesung den einzelnen Zettelschreibern aushändigte.

Wie leicht sich im übrigen die Menschen in solchen Dingen täuschen lassen, beweist ein anderer Versuch, den ich früher häufig in Vorlesungen vorführte und der von meinen Zuhörern nie durchschaut wurde. Nur einige Tage nach einem Vortrag vor einem großen Zuhörerkreis fanden sich ganz wenige Personen, die mir gegenüber Vermutungen aussprachen, die zeigten, daß sie auf der richtigen Spur waren. Der Trick beruht auf einem alten, wie es scheint, gelegentlich auch von berufsmäßigen Medien angewandten Verfahren.

Ich lasse ein Wort oder einen Satz mit Tinte auf einen Zettel schreiben. Den Zettel lasse ich in einen Briefumschlag stecken, den ich von dem Zettelschreiber oder einem der Hörer verschließen lasse. Ich gebe dann den geschlossenen Umschlag herum, wobei festgestellt wird, daß niemand den Inhalt des Zettels durch das geschlossene Kuvert lesen kann. Darauf lasse ich den Umschlag auf der Rückseite so beschriften, daß man es unfehlbar merken müßte, wenn er unbefugt geöffnet worden wäre. Ich könnte ihn auch zusiegeln lassen. Dann lasse ich ihn einem meiner Mitarbeiter, dem Hellseher, aushändigen, der dann vor das Katheder tritt, in verschiedener Weise mit dem Umschlag hantiert, ihn immer wieder betrachtet und an seine Stirne hält und dann endlich nach langem Bemühen den Inhalt des geschlossenen Umschlags, den ich nachher wieder herumgebe und durch einen Zuhörer öffnen lasse, wiedergibt. Durch solche Versuche zeige ich, wie leicht man durch angebliche Hellseher getäuscht werden kann.

Mit dem Trick, auf den mich Herr Scheiner aufmerksam machte, hat es folgende Bewandtnis. Ich bringe irgendeinen Umschlag mit, der nicht zu dick sein darf und auf der Außen- und Innenseite weiß ist. Durch geeignetes Hinhalten des Umschlags veranlasse ich den Schreiber des Zettels, diesen unwillkürlich so in den Umschlag einzulegen, daß die beschriebene Seite des Zettels nach der Adressenseite zu liegt. Mein Mitarbeiter, der Hellseher, hat in einer Tasche etwas Watte und ein ganz kleines Fläschchen Alkohol, mit dem er, ohne daß die Zuhörerschaft dies

bemerken darf, die Vorderseite des Umschlags benetzen muß. Dadurch wird der Inhalt lesbar. Die angedeuteten umständlichen Handgriffe des Hellsehers machen einmal gewaltigen Eindruck; dann aber sind sie auch notwendig, damit der Alkohol Zeit hat zu verdunsten. Auch dieser Trick erfordert taschenspielerische Gewandtheit, aber nicht annähernd in dem Maße wie der oben beschriebene.

Alle diese Tatsachen dürften zeigen, wie leicht sich die Menschen täuschen lassen. Auch viele andere angebliche Fälle von Hellsehen in der Literatur haben sich als Schwindel entpuppt, und es ist mir kein Fall bekannt, der uns zwingen könnte, das Hellsehen als eine verbürgte Tatsache zu betrachten. Es wird aber immer wieder Menschen geben, die andere durch Hellsehen oder sonstige Gaukeleien zu täuschen suchen, und es wird auch immer wieder Menschen geben, die ihnen aus ihrem Hang zum Wunderbaren und Mystischen Glauben schenken.

Im übrigen mache ich mich bis auf weiteres anheischig, jeden Hellseher zu entlarven, der sich meinen Mitarbeitern und mir in meinem Institut[1] zur Verfügung stellt, wenn er nicht vor Beendigung der Untersuchung fahnenflüchtig wird und gestattet, daß ich in seine Vorstellungen willkürlich eingreife. Ich bemerke jedoch im voraus, daß Vorschüsse oder Anzahlungen nicht mehr gewährt werden und überhaupt jede Vergütung in Wegfall kommt.

[1] Psychologisches Institut der Universität Würzburg.

„Der Südwall zieht".

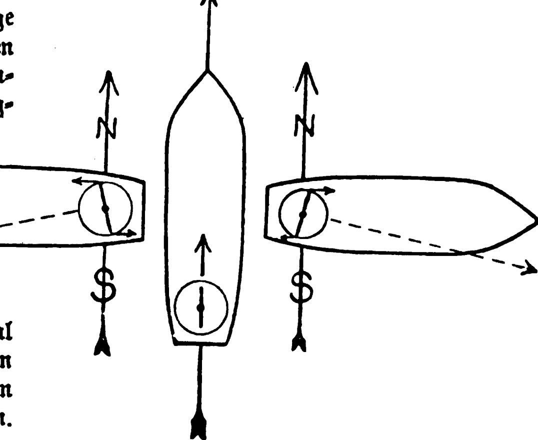
Von E. Hamanke.

So hieß es vor rund hundert Jahren unter den Seefahrern, und das Wort wurde auf solche Meeresteile der nördlichen Halbkugel angewandt, die — wie der englische Kanal und gewisse Teile der Ostsee und des Mittelmeeres — hauptsächlich in ost-westlicher Richtung durchmessen wurden. Man meinte damit, daß das südwärts liegende Land die vorüberfahrenden Schiffe anzöge und dadurch von ihrem beabsichtigten Wege ablenke. Tatsächlich gerieten in den genannten Gewässern die nach Osten oder Westen steuernden Schiffe trotz aller Aufmerksamkeit und Sorgfalt viel zu weit nach Süden und häufig ganz unvermutet unter Land. Weil dafür kein einleuchtender Grund zu finden war, verfiel man auf den oben angedeuteten theoretischen Erklärungsversuch.

Das Beispiel ist ganz kennzeichnend, einmal für das Streben des Menschen, hinter den „Grund der Dinge" kommen zu wollen, und zum andern für sein Verfahren in schwierigen Fällen. Man mag sich nämlich zunächst das Versagen unseres Erkenntnisvermögens nicht eingestehen, sondern behilft sich mit Bildern und Gleichnissen, mit irgendwelchen Hilfsvorstellungen, die nach einer Erklärung aussehen, bis man etwas Besseres gefunden hat. Geht nicht auch die Naturwissenschaft mit ihren Hypothesen und Theorien ganz ähnliche Wege?

In dem vorliegenden Falle wurde das Bessere um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gefunden. Man erkannte die Einwirkung des Erdmagnetismus auf sämtliche, auch nicht magnetische Eisenmassen, also auch auf die der Schiffe, und untersuchte die dadurch verursachten Ablenkungen des Kompasses. Sie hatten auch hier den Kurs unbemerkt nach Süden gedrängt.

Zum Verständnis der letzten Behauptung



Schiffe und Magnetnadel in drei verschiedenen Lagen.

muß zunächst festgestellt werden, daß auf den alten Segelfahrzeugen der Kompaß immer auf dem Hinterdeck stand, und daß dieses meist erhöht war. Die damals an Bord vorhandenen Eisenmassen aber, wie Anker, Geschütze, Kombüse mit Schornstein usw. lagen auf dem Haupt- und Vorderdeck. Sie lagen also vor dem Kompaß und durchweg tiefer als er. Nun

werden unter dem Einfluß des Erdmagnetismus sämtliche Eisenmassen zu Magneten, und auf der nördlichen Halbkugel sind ihre oberen Enden magnetische Südpole. Diese reichten auf den alten Schiffen am weitesten in die Höhe des Kompasses, und da sie vor ihm lagen, zogen sie das Nordende der Magnetnadel, den „ungleichnamigen Pol" nach vorn und drängten das andere Ende nach hinten. Bei nördlichen oder südlichen Segelkursen hatte das weiter nichts auf sich, da die Nadel bereits in der Längsrichtung des Schiffes lag. Bei Ost- oder Westkurs aber stand sie quer zur Schiffslänge. Anziehung und Abstoßung durch die Eisenmassen wirkten demnach rechtwinklig auf sie ein und drehten sie aus der richtigen Lage heraus. Somit zeigte der Kompaß falsch an, und, da niemand das bemerkte, ja nicht einmal bemerken konnte, so wurde auch der nach dem Kompaß gesteuerte Kurs falsch, d. h. ganz anders, als man beabsichtigte und zu steuern glaubte.

Unsere Skizze sucht diese Verhältnisse noch deutlicher zu machen. Sie zeigt drei Schiffe in verschiedenen Lagen. Die mit N gekennzeichneten Pfeile geben die wahre (magnetische) Nordrichtung an, die Kreise stellen den Kompaß dar, und die kleinen Pfeile in seiner Nähe veranschaulichen, wie seine Nadel vom Schiffseisen beeinflußt wird. Ohne weiteres wird an der mittleren Figur klar, daß hier die Magnetnadel nicht abgelenkt werden kann, daß sie also richtig zeigen muß. Die beiden äußeren Figuren lassen erkennen, wie in beiden Fällen (Kopf des Schiffes nach Westen oder nach Osten) der nördliche Nadelpol nach vorn gezogen, der Südpol nach hinten gedrängt wird. Die Nadel kommt dadurch in die eingezeichnete „schräge" Lage, die nun für die wahre Nordrichtung gehalten wird. Der gewünschte West- oder Ostkurs muß demnach rechtwinklig zur Nadel in der Richtung der punktierten Pfeile gesucht und verfolgt werden, und so kommt das Schiff, wie die Abbildung deutlich erkennen läßt, in beiden Fällen zu weit nach Süden.

Ein neuartiges Planetarium.

Als die Sternkunde aus dem Stadium der reinen Astrologie allmählich zur Wissenschaft im modernen Sinne wurde, stellte sich bald auch der Wunsch ein, ein Abbild des gestirnten Himmels zu besitzen. Aus jener Zeit ist eine Plastik auf uns gekommen, die als der Globus des Hipparch angesprochen wird und demnach aus der Zeit von etwa 150 vor Christo stammen würde. Hipparch gilt als der Vater der wissenschaftlichen Astronomie. Sein mittelbar auf uns gelangtes Sternverzeichnis hatte er angefertigt, um künftigen Geschlechtern die Feststellung einer etwaigen Veränderung am Sternenhimmel zu ermöglichen. Das wurde ihm damals von frommen Leuten als Gotteslästerung ausgelegt. Was sollte wohl heute mit dem Schöpfer des neuen Projektions-Planetariums geschehen, das den gestirnten Himmel in voller Natürlichkeit wiedergibt, wenn sich unsere Weltanschauung inzwischen nicht ein ganz klein wenig geändert hätte?

Freilich sind schon in den Zeiten des 17. bis 19. Jahrhunderts mehrfach Darstellungsversuche unternommen worden, um einen künstlichen Sternhimmel als Gewölbe, von innen her, betrachten zu können. Das bekannteste Beispiel hierfür ist wohl der sogenannte Gottorpsche Globus, den Herzog Friedrich von Holstein-Gottorp von dem gelehrten Adam Olearius mit Unterstützung des Mechanikers Andreas Busch aus Limburg herstellen ließ. Acht Jahre, von 1656 bis 1664, dauerte die Anfertigung. Der Globus besteht aus Kupferblech und hat 3,5 m Durchmesser. Außen ist er als Erdglobus gemalt, von innen aber stellt er die Himmelskugel vor, in der die Sterne durch Löcher, durch die das Tageslicht fällt, hervorgebracht sind. Die kleinsten Sternwartekuppeln, die z. B. die Firma Zeiß baut, haben nur einen Durchmesser von 3 Metern, sodaß also in jenem Globus schon mehrere Personen Platz hatten. Leider kam dieses Kunstwerk im Jahre 1713 nach Petersburg, wo es hoffentlich die Stürme der Revolution überdauert hat.

In noch größerem Maßstabe war der Globus von Wyld errichtet, der im Jahre 1851 in London unter dem Namen „Georama" öffentlich gezeigt wurde; er bot schon einer größeren Zuschauerzahl im Innern Platz.

So schön auch diese Wunderwerke waren, eines konnten sie nicht leisten: Die Darstellung der Planeten. Während die Fixsterne ihre gegenseitige Lage für viele Jahrtausende, wenigstens für das bloße Auge, beibehalten, ändern die Wandelsterne fortlaufend ihren Ort am Himmel. Wollte man bisher das Planetensystem veranschaulichen, so mußte man die einzelnen Wandelsterne an entsprechend langen Armen um ihren Mittelpunkt führen und sich damit begnügen,

den Fixsternhimmel durch die zwölf Bilder des Tierkreises anzudeuten. Man kennt ja die kleinen Modelle, wie sie sich in den Lehrsammlungen unserer Schulen finden.

Als im Jahre 1906 der Neubau für das Deutsche Museum in München projektiert wurde, faßte man den Plan, auch gleich ein Planetarium in solchen Abmessungen mit einzubauen, daß es einer größeren Zuschauermenge gleichzeitig vorgeführt werden konnte. Der Leiter des Museums, Reichsrat Dr. v. Miller, hatte dabei an eine drehbare Kuppel, ähnlich einer Sternwartenkuppel, gedacht. So kam die Anfrage an die Firma Zeiß in Jena.

Die Hervorbringung des Fixsternhimmels wäre, etwa durch Glühlämpchen oder von außen beleuchtete Löcher, ziemlich einfach gewesen. Das Planetensystem mußte jedoch bei den hier in Frage kommenden Abmessungen in der alten Ausführung Schwierigkeiten bereiten.

Zunächst nahm man jedenfalls das Projekt in den Zeißwerken so in Angriff. Die Pläne verzögerten sich aber, und schließlich kam noch der Krieg dazwischen. Erst im Jahre 1918 war es möglich, die Arbeiten am Planetarium wieder aufzunehmen; dabei zeigte sich, daß einesteils die große Fixsternkuppel sich nicht ohne stark störendes Geräusch drehen ließe; andererseits konnte man nicht damit rechnen, die Wandelsterne, die ja an meterlangen Hebelarmen hätten geführt werden müssen, in ihrer Bewegung genau wiederzugeben. Dr. Ing. Walter Bauersfeld von der Geschäftsleitung der Firma Zeiß machte damals den Vorschlag, die Planeten und den Fixsternhimmel durch Projektionsapparate abzubilden.

Die Lösung dieses ganz neuen Problems zog sich fünf volle Jahre hin, und erst in diesem Jahre konnte das Planetarium vollendet und als ein Meisterwerk der Technik Fachleuten und Laien vorgeführt werden. Auf dem Dache des Zeißwerkes ist die große Vorführungskuppel errichtet. In dem schwach erhellten Raum fällt zunächst der als Schattenriß gehaltene Horizont mit den Silhouetten der umliegenden Türme und Höhenzüge Jenas auf (Abb. 1). In der Mitte aber ragt ein seltsamer Aufbau empor, dessen Oberteil wie ein Insektenauge zahlreiche Linsen aufweist. Weiter unten bemerken wir einen großen Glaszylinder, dessen Innenteile jedoch nicht erkennbar sind. Das Ganze ruht auf einer schrägen Säule mit halbhohem Sockel.

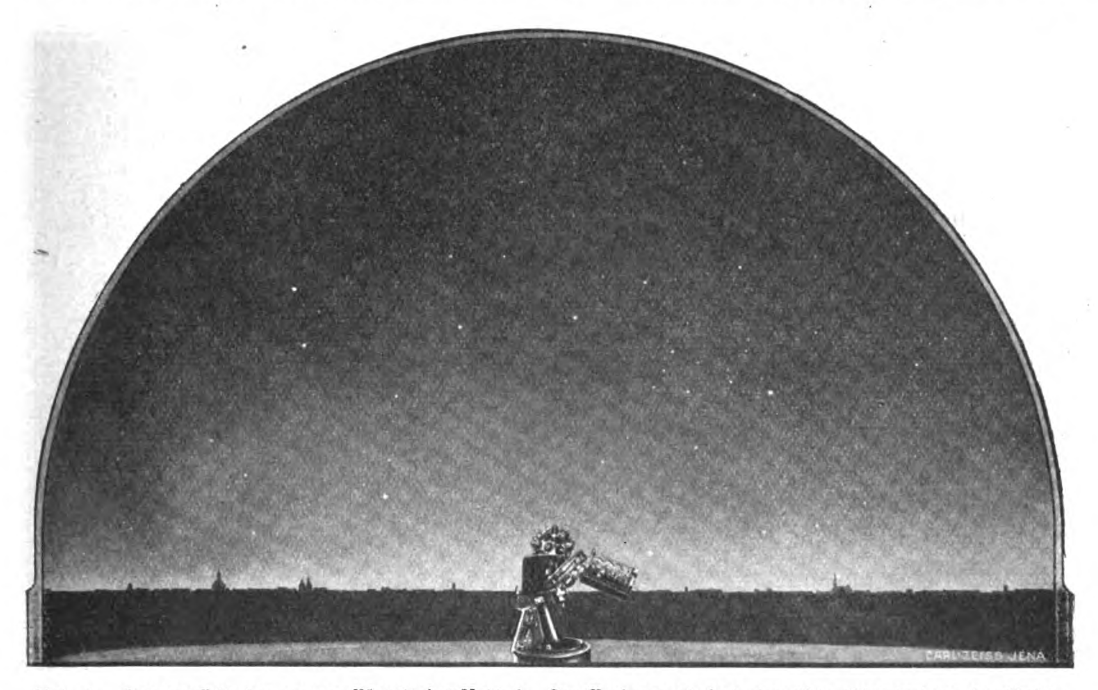


Abb. 1. Innenansicht der neuen Planetariumskuppel. Im Vordergrund das eigentliche Planetarium, im Hintergrund der Schattenriß des nächtlichen Jena, am Himmel die künstlichen Sterne.

Jetzt erlischt das Licht, und unser durch das Halblicht schon vorbereitetes Auge nimmt den matten Glanz des sternbesäten Himmelsdomes auf. Der Eindruck ist in seiner Natürlichkeit so

packend, daß die wenigsten einen Ausruf des Entzückens unterdrücken können. Die Wölbung der Kuppel ist verschwunden, ein tiefdunkler, sattgefärbter Himmel spannt sich statt dessen über uns, und weit im Raume schweben die Sterne. Da ist der Große Bär, dort der Kleine, um dessen Hauptstern als Pol das Ganze sich schwingt. Hier rundet sich der Bogen der Nördlichen Krone, weiter östlich strahlt die helle Wega, und in sanftem Bogen von Nord nach Süd zieht sich das schimmernde Band der Milchstraße entlang.

Der Anblick ist freilich so klar, wie wir ihn nur in der durchsichtigen Luft unserer Gebirge genießen können, wenn sie ganz ruhig ist und kein Sternlein flimmert. Jetzt fällt uns in der Jungfrau ein heller, nicht zu dem Bilde gehörender Stern auf, es ist der Planet Saturn, und beim Skorpion ebenso ein noch hellerer, der Jupiter. Schneller als in Wirklichkeit dreht sich hier das Sternenheer vom Aufgang zum Untergang, und so sehen wir bald noch einen anderen Planeten heraufkommen, den roten Mars.

Nun aber tritt das belehrende Moment in seine Rechte. Sternennamen flammen auf, weiß die Namen der Tierkreisbilder, rot die andern. So ist es auch dem Unkundigen leicht, sich zurechtzufinden und zu erkennen, daß Mond und Planeten, später auch die Sonne, stets nur in der Ekliptik, das ist ja der Tierkreis, ihre Straße ziehen. Alles wird hier optisch erzielt, selbst der Zeigestock ist optisch, ein leuchtender Pfeil, der einer kleinen Handlampe entspringt.

Im Augenblick sehen wir die Sommernacht sich wandeln zum Winterhimmel mit Orion, Stier und Plejaden. Jahrhunderte vor- und rückwärts rollt unser Himmelsmodell in Minuten ab, ein anderer Stern stand vor Jahrtausenden am Pol — wir hören von der Präzession und dem Umlauf der Erdachse in 26000 Jahren. Die Planeten ziehen ihre Schleifenbahnen, stehen in Konjunktionen und Oppositionen. Ein kleines ist es, den Himmel Homers oder die Gestirnstellung bei der Geburt Christi erstehen zu lassen.

Dann wieder können wir annehmen, uns am Erdpol oder auch unter südlicheren Breiten, mehr äquatornahe zu befinden. Dort kreisen die Sterne in ewig gleichen Höhen oder in steilen Bogen über uns dahin.

Die Sonne geht auf. Die Sterne verblassen, bis auf wenige hellere, die — entgegen der Wirklichkeit — hierbleiben, um uns den Weg des Tagesgestirns unter den Fixsternen erkennen zu lassen. Sonnenlauf im Sommer und Winter, in hohen und niederen Breiten, Tropensonne und Mitternachtssonne stellen sich dar.

Licht flammt auf. Der seltsame Aufbau in der Kuppelmitte bietet sich jetzt deutlicher dar (Abb. 2): Die vielen Linsen gehören zu ebensovielen Projektionsapparaten, die den Fixstern-Himmel mit der Milchstraße wiedergeben und die Namen dazu. 31 Stück sind es, die, von einer einzigen 200-Kerzenlampe gespeist, gleichviele Teile des Himmels, bis weit hinein in die südliche Halbkugel abbilden. Es sind etwa 4500 Sterne erster bis sechster Größe, also alle mit bloßem Auge noch wahrnehmbaren Sterne, aufgenommen.

Die Milchstraße ist durch elf weitere Projektionsapparate abgebildet worden, da sich anders das Verschwommene dieses Bandes nicht herausarbeiten ließ.

Von den Namen sind außer den zwölfen für die Tierkreisbilder noch 18 andere für sonst auffällige Konstellationen ausgewählt worden.

Der ganze obere Teil, wie auch der Glaszylinder, in dem die Planeten stecken, werden gemeinsam von einem kleinen Elektromotor um eine Achse gedreht, die der Himmelsachse parallel liegt. Damit ergibt sich die Drehung der Himmelskugel genau so, wie uns dieser Vorgang als das Auf- und Untergehen der Gestirne im Freien erscheint. Und auf die Darstellung nach dem Augenschein kommt es hier gerade an, nicht auf den wirklichen Aufbau des Planetensystems, wie wir ihn seit Kopernikus kennen. Die Planetenschleifen sind ja in Wirklichkeit nichts anderes, als das Widerspiel der Bewegungen von Erde und Planet. Das Komplizierende ist eben, daß unser Beobachterstand, die Erde, sich gleichfalls um die Sonne bewegt. Von der im Mittelpunkt des kopernikanischen Systems ruhenden Sonne aus betrachtet, sind diese Vorgänge ganz einfach: Die Planeten laufen in kreisähnlichen Ellipsen um die Sonne.

Interessant ist nun, daß zur Darstellung der scheinbaren Planetenbewegungen die wirklichen Bewegungsvorgänge (nach Kopernikus) nachgeahmt werden mußten. Sonne und Mond freilich müssen sich, die eine scheinbar, der andere wirklich, um die Erde drehen. In dem Glaszylinder sitzt zuoberst die Sonne, darunter der Mond, und jedes kreist um eine Achse, die der Erde entspricht. Die Sonne zeichnet sich durch eine Strahlenkrone aus, die durch zwei Zusatzapparate hervorgebracht wird, und der Mond besitzt ein Blendenpaar, um die verschie-

denen Gestalten des Neumondes, der Viertel und der anderen Phasen zu erzeugen.

Die dann folgenden fünf großen Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn setzen sich in dieser natürlichen Reihenfolge darunter. Wegen der stufenförmigen Anordnung mußten alle sieben Projektionsapparate ein wenig gegeneinander gekippt werden, damit sie sich alle in der Tierkreisebene abbildeten. Die Apparate für Mond und Merkur sind noch besonders geneigt, weil sie auch in der Natur eine verhältnismäßig starke Neigung gegen die Erdbahnebene besitzen.

Bei den fünf Planetenapparaten hat man sich also jedesmal die Sonne als Mittelpunkt zu denken, obgleich sie nicht tatsächlich vorhanden ist. Um diese angenommene Sonne bewegen sich nun die für jeden Apparat erneut, und zwar in Gestalt eines Zapfens dargestellte Erde und der betreffende Planet in Form eines ganz kleinen Projektionsapparates; beide im richtigen Abstandsverhältnis. In der Natur schauen wir von der bewegten Erde nach dem Planeten, der auf dem Hintergrunde der praktisch unendlich weit entfernten Fixsternsphäre langsam weiterwandert. Unsere Blickrichtung geht also von der Erde zum Planeten. Um dasselbe mit der Apparatur zu erzielen, sind Erdzapfen und Planetprojektor so miteinander verbunden, daß die Projektionsrichtung stets in dieser Verbindungslinie verläuft. Es müssen sich dann dieselben Schleifenbahnen wie in der Natur auf dem Projektionshintergrunde abbilden. Man hat nur noch dafür zu sorgen, daß der Abstand Erdzapfen—Planet, trotz Innehaltung der angegebenen Projektionsrichtung, sich ungehindert ändern kann, denn auch in der Natur wechselt dieser Abstand, je nachdem, ob Erde und Planet auf derselben oder verschiedenen Seiten der Sonne stehen. Das war durch eine sogenannte Nürnberger Schere, d. h. durch einen quadratischen Rahmen mit einem Scharnier an jeder Ecke, leicht zu erreichen.

Sonne-, Mond- und Planetenapparate werden alle sieben von derselben, außerhalb der Bahnen angebrachten Welle angetrieben, die von einem besonderen kleinen Motor bewegt wird. Das Ganze, zum Schutz in den früher erwähnten großen Glaszylinder eingeschlossen, kann noch in einem Kreise herumgeführt werden, der der Ekliptik (Tierkreisebene) entspricht. Der Zylinder nimmt dabei verschiedene Lagen ein; steht er hoch, dann beschreibt die Sonne ihre Sommerbahn, bei Tiefstand sind wir im Winter.

Schließlich ist noch ein Zähler angebracht, der uns nicht nur Jahr und Tag, sondern

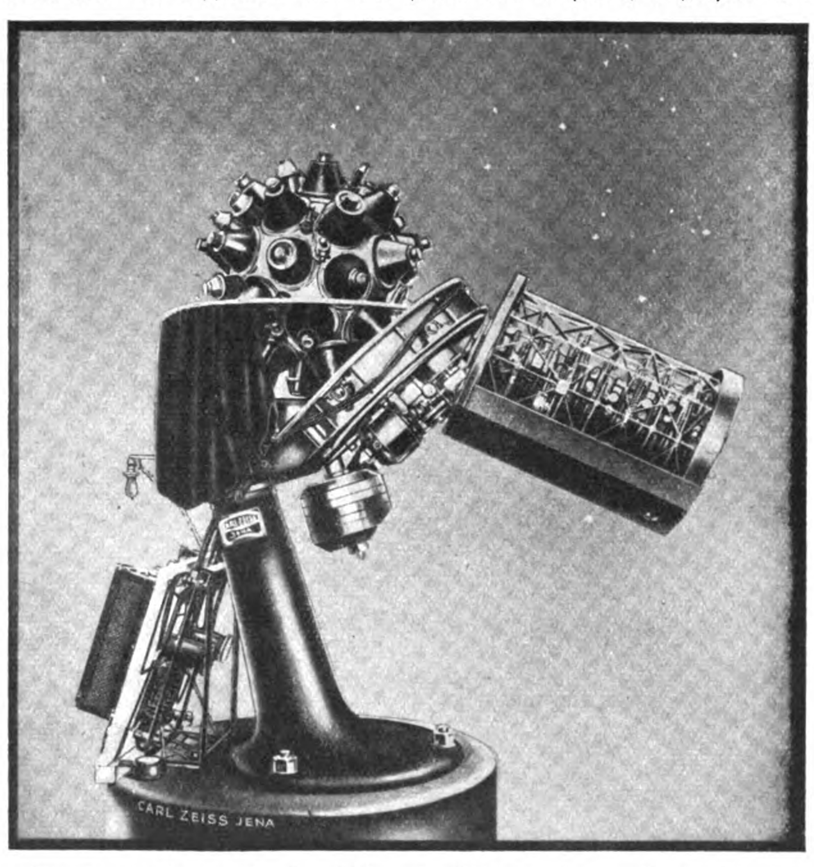


Abb. 2. Das für das Deutsche Museum in München bestimmte Planetarium, gebaut von Carl Zeiß (Jena). Der Apparat in Sommerstellung. Das Neuartige dieses Planetariums besteht darin, daß durch ein System von Projektionsapparaten die Himmelskörper: Sonne, Mond, Planeten und ihre scheinbaren Bewegungen wie von der Erde aus gesehen, auf einen künstlichen Himmel — die Innenfläche einer Kuppel — projiziert werden.

nahezu ganz genau die Zeit ablesen läßt, in der wir uns gerade befinden.

Die erste Ausführung wird in Kürze nach dem Münchener Deutschen Museum überführt werden.

Das Schönste an diesem Meisterwerk ist nicht nur der ästhetische Eindruck infolge der vollendeten Natürlichkeit der Wiedergabe, sondern die Möglichkeit, bei der hohen Genauigkeit der Bewegungsvorgänge weiteste Kreise in unterhaltsamer, nicht ermüdender Form in die jeden Weltbürger angehenden Grundlehren der Himmelskunde einzuführen. Ein astronomisches Unterrichtsmittel, wie es kaum vollkommener erdacht werden kann.

Das Projektionsplanetarium der Zeißwerkstätten ist ein Werk, würdig des Volkes der Dichter und Denker. Heinrich Seibel und Max Eyth bewiesen es uns:

Konstruieren heißt Dichten.

Dr. K.

Vom Nutzen der Termiten.

Von Fr. Spellig.

Daß die Termiten (s. Abb. 1) zu den großen Schädlingen der tropischen und subtropischen Erdstriche gehören (vgl. Handweiser 1909, S. 234; 1920, S. 150), ist eine allbekannte Tatsache. Aber es geht ihnen wie so vielen andern verkannten Lebewesen: Ihr Ruf ist schlechter, als sie in Wirklichkeit sind. Während meines zehnjährigen Aufenthalts in unserer früheren Kolonie Deutsch-Ostafrika hatte ich vielfach Gelegenheit, Termiten zu beobachten und Erfahrungen über ihr Verhältnis und ihre Beziehungen zum Menschen zu sammeln. Dabei wurde mir je länger desto klarer, welch große Rolle die sogenannten weißen Ameisen oder Termiten im Haushalt der Natur spielen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich im Wesentlichen auf Termes bellicosus, weil diese Art dort am häufigsten vertreten ist und durch ihre mächtigen Erdhügel und Burgen besonders stark in Erscheinung tritt.

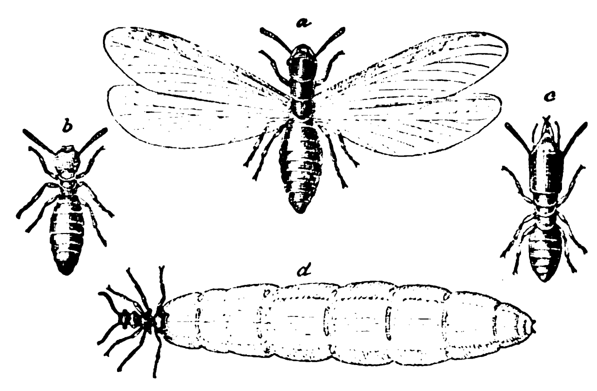


Abb. 1. Termiten. a Weibchen, b Arbeiter, c Soldat, d befruchtetes Weibchen einer ceylonischen Termesart. (Nach F. Martin.)

Auf dem riesigen, unfruchtbaren Hochplateau von Unyamwezi ist es zu einem nicht geringen Teil den Termiten zuzuschreiben, wenn die Mais- und Hirsefelder der Eingeborenen erträgliche Ernten liefern. Der Boden, meist ein grobkörniges Verwitterungsprodukt des granitenen Untergrunds, ist an und für sich wenig fruchtbar, und ein Verbessern der Humusschicht durch Düngung ist bei den Negern unbekannt. Hier treten nun die Termiten als Bodenverbesserer auf. Sie lockern, ähnlich wie die Regenwürmer in unsern Breiten, die Humusschicht auf. Alle abgestorbenen Pflanzenteile, wie Holz, Blätter, faulende Früchte usw. werden sofort mit einer Erdschicht überzogen, zerkleinert und so dem Boden in kürzester Frist nutzbar gemacht. Vor allem aber wird die Fruchtbarkeit des Bodens dadurch in hervorragender Weise gefördert, daß die Termiten immer wieder in unermüdlicher, emsiger Arbeit Hügel an Hügel, Burg an Burg auftürmen, die hauptsächlich aus einem fetten, fruchtbaren Lehm bestehen. Es ist kaum zu glauben, welche beträchtlichen Erdmassen auf diese Weise aus dem Innern an die Oberfläche geschafft werden. Nicht umsonst sind die zwei bis drei Meter hohen und auf der Sohle sechs bis acht Meter breiten Termitenhügel bei den Eingeborenen so beliebt. Habe ich es doch öfter erlebt, daß um den Besitz eines solchen Hügels heftiger Streit zwischen den Negern entstand, der nur dadurch beigelegt werden konnte, daß die Feldgrenze mitten über den umstrittenen Hügel geführt wurde. Wie Inseln der Fruchtbarkeit liegen überall zerstreut in den sonst mageren Mais- und Hirsefeldern die Termitenhügel da, dunkelgrün und dicht bewachsen. Mit Vorliebe legen hier die Eingeborenen Tabak-, Zwiebel- und Bohnenkulturen an. Und wären die Neger nicht so gleichgültig und träge, und würden sie

jedes Jahr in der Regenzeit die Hügel nur um ein weniges abgraben und die so gewonnene Erde ringsherum zerstreuen, sie hätten die schönsten und fruchtbarsten Felder.

Auch sonst spielen die Termitenhügel im Haushalte der Neger eine große Rolle. Die lehmhaltige Termitenerde liefert für den Hüttenbau einen vorzüglichen Stoff zum Herrichten der Fußböden, zum Bewurf der Wände, zum Bau der Vorratsspeicher usw. Ist die Hirse reif, so wird auf die einfachste Weise eine Dreschtenne dadurch gewonnen, daß man nahe an der Sohle des Termitenhügels eine Stelle von wenigen Quadratmetern ebnet, Wasser darüber gießt und die Erde mit den Füßen feststampft (s. Abb. 2). Um das Reißen des fetten Lehmes in der Sonnenhitze zu verhindern, bestreicht man zum Schluß die gestampfte Fläche mit einem dünnen Brei von getrocknetem und in Wasser angerührtem Kuhdung. Sind endlich die Termitenhügel in der Nähe der Niederlassungen durch ständige Entnahme von Bauerde verschwunden, so bepflanzt man die Stelle mit Kürbissen, Melonen, Bananen, Zitronen, die hier vorzüglich gedeihen. — Die eingeborenen Schmiede stellen sich durch Aushöhlen der Termitenhügel eine Art Hochofen her, in dem sie auf einfache Weise ihr Eisen verhütten. — Auch die Europäer wissen den Termitenlehm sehr zu schätzen. Im richtigen Verhältnis mit Sand gemischt, liefert er einen ausgezeichneten Baustoff zur Herstellung von Luftziegeln, Backsteinen und Ziegeln.

Eine andere, kleine Termitenart macht sich dadurch nützlich, daß sie jedes Jahr die Bäume, vor allem die Obstbäume, gründlich reinigt. Kurz vor der Regenzeit überzieht sie die Bäume mit einer feinen, weißen Erdschicht, unter deren Schutz sie offenbar den verschiedenen Kerfen in und an der Rinde nachstellt. Im Anfang glaubte ich, sie hätten es auf den Baum selbst abgesehen. Aber siehe da, beim ersten heftigen Gewitterguß fiel die Erdschicht ab und mit ihr alle alten Borkenreste und die darunter schmarotzenden Obstschädlinge. Kein Gärtner hätte die Bäume so tadellos und gründlich reinigen können.

Besonders beliebt aber machen sich die Termiten, vor allem Termes bellicosus, bei den Eingeborenen durch ihre Pilzzucht.[1] Es züchten ja verschiedene Termitenarten Pilze, die von ihnen und ihrer Nachkommenschaft als Nahrung verwendet werden. Diese Eigenschaft machen sich die Neger, die große Pilzliebhaber sind, reichlich zunutze. Mit großer Spannung wird jedes Jahr im Januar und Februar der Tag erwartet, wo sich plötzlich die ganze Oberfläche des Termitenhügels mit jener eigenartig gelblich körneligen Schicht bedeckt, die Tausende und aber Tausende von Pilzsporen enthält. Die Termiten haben sie über Nacht aus dem Innern ihrer Burg herausgeschafft. Die Schicht besteht aus derselben porösen, leichten Masse, die man in größeren und kleineren Klumpen in den Pilzgärten im Innern des Hügels findet. Sofort wird nun der ganze



Abb. 2. Der Termitenhügel als Dreschtenne. (Spellig phot.)

Hügel mit Gras und grünen Zweigen zugedeckt, um die Sonnenbestrahlung abzuhalten, die dem Wachstum der Pilze schädlich ist. Und nach weiteren vierundzwanzig Stunden kann die Ernte beginnen. Denn der Hügel ist nun übersät mit unzähligen kleinen, gelblichen Hutpilzchen, etwa 4—5 cm lang, mit einem Hütchen von 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Rasch werden die Pilze gesammelt und an der Sonne getrocknet, um dann das Jahr über als beliebte Zukost in Form von Gemüse und Pilzbrühen verwendet zu werden. Es ist ein wohlschmeckender Pilz, zu der Art Volvaria eurhiza gehörig (vgl. Abb. 3). Eines Morgens fanden wir zu unserm großen Erstaunen sogar die Wände unserer Küche bis unter das Dach innen und außen mit diesen kleinen Pilzen übersät: für uns in diesem Fall allerdings ein recht zweifelhaftes Geschenk! — Ein zweiter, außerordentlich beliebter Pilz, der ebenfalls nur

[1] Vgl. a. Handweiser 1917, S. 282: Pilzzucht bei Tieren.

auf Termitenhügeln gefunden wird und seiner ganzen Entstehungsart nach auch als Züchtungsprodukt der Termes bellicosus angesprochen werden muß, ist der von den Wanyamwesi genannte Buhima. Er ist ein schneeweißer Riesenpilz, dessen ausgewachsener Hut einen Durchmesser von 25—30 cm hat. Von dem oben beschriebenen kleinen Pilz unterscheidet er sich vor allem dadurch, daß seine Sporen nicht an die Oberfläche des Hügels gebracht werden, sondern daß er von innen herauswächst. Mühsam bohrt er sich aus einer Tiefe von 80—100 cm durch den dicken, steinharten Erdmantel des Termitenhügels. Es klingt fast unglaublich, aber eines Tages beobachtete ich sogar, wie ein solcher Buhima aus einer mit Luftziegeln gebauten Säule unserer Veranda herauswuchs.



Abb. 3. Stück des Pilzgartens der afrikanischen Termite Termes bellicosus. Auf der schwammigen Grundmasse sind die weißen Kohlrabihäufchen des Pilzes (Volvaria spec.) zu sehen. (Nach Stellwaag, aus „Das Leben der Pflanze, Bd. 6.)

Den unmittelbarsten Nutzen gewähren die Termiten wohl dadurch, daß sie für die Eingeborenen ein beliebtes Nahrungsmittel bilden. Die Wanyamwesi allerdings genießen nur die geflügelten Termiten, während andere Stämme und Völker auch die Arbeiter, die Soldaten, ja sogar die Larven essen. Sobald an schwülen Regenabenden Anzeichen vorhanden sind, daß das Schwärmen beginnt, werden überall Fallen aufgestellt, meist in Form von kleinen Hütten aus Stroh und dichtem Reisig, die man über den Ausfluglöchern errichtet. In Mengen werden die Tierchen leicht erbeutet. In großen Drahtsieben oder aus Stroh geflochtenen Mehlwannen entfernt man durch Schütteln die Flügel und stellt die Tierchen dann sofort in tiefen Töpfen übers Feuer und röstet sie. Aus allen Hütten kommt an solchen Abenden ein angenehmer Duft wie von Ölgebackenem. Und wie mir die Wanyamwesi stets versicherten, sollen die Termiten sehr fett und überaus wohlschmeckend sein.

Die Entwickelungsgeschichte der Glühlampe.

Von Dr. Werner Bloch.

Man darf wohl sagen, daß die elektrische Glühlampe in ihrer gegenwärtigen Ausbildung den Abschluß einer technischen Entwickelung bildet, die außerordentliches Interesse beanspruchen darf. Soweit es sich voraussehen läßt, sind die Ziele, die sich die Technik auf diesem Gebiet stellen konnte — höchste Wirtschaftlichkeit bei längster Lebensdauer — in einem Maße erreicht, daß sie auf dem eingeschlagenen Wege kaum mehr werden übertroffen werden können. Vielleicht aber führt der Weg der elektrischen Beleuchtung in der Zukunft zu einer ganz anderen Art von Beleuchtungskörpern, in denen nicht Drähte oder Fäden, sondern Gase glühen. Als Reklamebeleuchtung hat sich diese Gattung von Lampen ja bereits ein erhebliches Feld erobert. Ehe diese neuen Lampen indessen die Glühlampe aus ihrer beherrschenden Stellung verdrängen könnten, müßten sie noch einen weiten Weg der Entwickelung zurücklegen. Heute aber, im Augenblick des erreichten Zieles, in dem eine Grundform der elektrischen Lampe den Markt beherrscht, lohnt sich wohl ein geschichtlicher Rückblick auf die fast dramatische tech-

nische Entwickelung, die diese Schöpfung folgerecht arbeitender wissenschaftlicher Verfahren durchgemacht hat.

Die ersten Versuche, weißglühende Metalldrähte als Lichtquellen zu benutzen, reichen bis in die 40er Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück. Die ersten betriebsfähigen Glühlampen hat im Jahre 1854 ein nach Amerika eingewanderter Deutscher namens Goebel hergestellt. Er hatte nach zahlreichen Versuchen Kohlenfäden aus verkohlter Bambusfaser an die Stelle der glühenden Drähte gesetzt und um zu verhindern, daß der Faden verbrannte, ihn in eine luftleere Glasglocke eingeschlossen. Diese Erfindung konnte aber nicht ausgenutzt werden, weil die Vorbedingung, die Erzeugung von elektrischem Strom in großen Mengen, noch nicht erfüllt war, vielmehr erst in den 70er Jahren mit der Dynamomaschine geschaffen wurde.

Bald danach, im Jahre 1881, erschienen denn auch die Glühlampen auf dem Markt. Es waren luftleere Birnen, in denen ein Kohlenfaden glühte, und an deren technischer Vollendung in erster Linie Edison und Swan mitgearbeitet hatten. Ihre Wirtschaftlichkeit war von dem heute erreichten Standpunkt aus gesehen sehr schlecht; sie verbrauchten 5 Watt je Kerze. Die Kohlenfadenlampen haben gleichwohl etwa 20 Jahre lang ganz allein das Feld beherrscht und sind in dieser Zeit allmählich sehr verbessert worden. Vor allen Dingen konnte ihr Verbrauch an elektrischer Kraft von 5 auf 3,5 Watt je Kerze heruntergesetzt werden. Außerdem gelang es, sie für Spannungen bis zu 250 Volt brauchbar zu bauen, während sie erst nur mit Spannungen bis zu 130 Volt arbeiten konnten. 1905 gelang noch ein weiterer großer Fortschritt mit diesen Lampen: Der Kohlenfaden konnte durch eine besondere Behandlung in einen graphitähnlichen Zustand übergeführt werden. Solche Fäden hießen metallisierte Fäden, und die damit ausgerüsteten Lampen verbrauchten nur etwa 2 bis 2,5 Watt je Kerze. Aber dieser Fortschritt fiel schon in eine Zeit, in der es nicht mehr schwer war, der Kohlenfadenlampe ihr Ende zu prophezeien.

Als erste und sehr erfolgreiche Nebenbuhlerin war im Jahre 1900 die Nernstlampe auf dem Markt erschienen, bei der weder Draht noch Faden, sondern ein Stäbchen aus einem Metalloxyd als Glühkörper gebraucht wurde. Das Glühmaterial war also dem der Gasglühstrümpfe sehr verwandt. Diese Lampen glühten in freier Luft und hatten der Kohlenfadenlampe gegenüber einen bemerkenswerten Fortschritt in der Wirtschaftlichkeit aufzuweisen. (Die Lampen mit metallisiertem Kohlenfaden waren ja noch nicht erfunden.) Sie verbrauchte nur 1,5—1,8 Watt je Kerze, hatte aber auch einen sehr großen Nachteil. Die Nernstlampe glühte nicht sofort hell auf, wenn sie eingeschaltet wurde, denn der Glühstab mußte zunächst erwärmt werden. Das geschah zwar selbsttätig durch den elektrischen Strom nach dem Einschalten, aber es dauerte doch immerhin, je nach der Temperatur, bis zu einer halben Minute, ehe der Oxydstab zum Glühen kam.

Zwei Jahre später versuchte man es dann bereits mit einer neuen Lampenart. Die Wirtschaftlichkeit einer Glühlampe hängt sehr von der Glühtemperatur ab. Es war sehr wesentlich, Stoffe zu finden, die sich zu Glühfäden eignen und dabei einen sehr hohen Schmelzpunkt besitzen. Auer von Welsbach hatte das Osmiummetall als für diese Zwecke geeignet bezeichnet, und so erschienen denn im Jahre 1902 die ersten Osmiumlampen. In der Wirtschaftlichkeit konnten sie sich wohl mit der Nernstlampe messen, ja sie hatten den Vorzug, sofort aufzuglühen, wenn der Strom eingeschaltet wurde. Aber ihre Haltbarkeit entsprach nicht den nötigen Anforderungen. Der Glühfaden bestand nicht aus gezogenem Draht, weil das Osmium sich nicht zu Drähten von hinreichender Feinheit ausziehen läßt. Vielmehr mußte das pulverisierte Metall in die Fadenform gebracht und zum Faden verbunden werden, sodaß der Faden sehr leicht riß, wenn die Lampe gestoßen wurde.

Diesen Nachteil zeigte die Tantallampe, die 1905 auf dem Markt erschien, nicht mehr. Ihr Faden war ein gezogener Tantaldraht, der somit hinreichend fest war; dabei war ihre Wirtschaftlichkeit nur unbedeutend geringer als die der Osmiumlampe. So erschien die Tantallampe anfangs allen anderen Lampengattungen entschieden überlegen: der Kohlenfadenlampe an Wirtschaftlichkeit, der Nernstlampe, weil sie sofort aufflammte, und der Osmiumlampe durch ihre Stoßfestigkeit.

Und doch erstand ihr schon im nächsten Jahre ein überlegener Wettbewerber, die Wolframlampe, freilich nur in einer Hinsicht: Sie war wirtschaftlicher. Verbrauchte die Tantallampe 1,6 Watt je Kerze, so die Wolframlampe nur mehr 1 bis 1,2 Watt je Kerze. Aber in einem stand sie der Tantallampe nach: Das Wolframmetall ließ sich nicht zu einem Draht ausziehen, es mußte wieder ein Faden künstlich

hergestellt werden, dessen Haltbarkeit ziemlich viel zu wünschen übrig ließ. Beide Lampen konnten also sehr wohl den Wettbewerb miteinander aufnehmen, die eine wegen ihrer Wirtschaftlichkeit, die andere gestützt auf ihre Haltbarkeit.

Wolfram ist unter allen Metallen das mit dem höchsten Schmelzpunkt. Es ist also wohl verständlich, daß gerade um dieses Metall sich die Glühlampentechniker besonders bemühten. Wenn es gelang, Wolframdrähte von hinreichender Feinheit zu ziehen, so war eigentlich die Frage der durchaus brauchbaren Glühlampe endgültig gelöst. Vier Jahre lang widerstand das Metall den vereinten Bemühungen aller der Großfirmen, die sich um diese Aufgabe mühten. 1910 endlich glückte der kaum mehr erwartete Fortschritt. Durch eine besondere Vorbehandlung des Wolframs in Hämmermaschinen wurden Drähte hergestellt, die allen Ansprüchen genügten, und damit war die endgültige Form der Glühlampe gefunden. Alle anderen Lampen haben daneben ihre Bedeutung verloren; die Großfirmen wandten sich sofort dieser Lampenart zu, ja, in der Folge haben sich die drei Großfirmen Siemens, Osram und AEG zur gemeinsamen Erzeugung dieser Lampe zusammengeschlossen. So beherrscht heute die Wolframdrahtlampe allein das Feld.

Als Fadenmaterial dürfte Wolfram nicht überbietbar sein. Aber immerhin darf man in der luftleeren Lampe die Temperatur des Glühfadens doch nicht zu hoch steigern, weil Wolfram dazu neigt, bei solch hohen Temperaturen zu zerstäuben. Den nächsten Fortschritt brachte somit die Gasfüllungslampe, die im Jahre 1913 erstmals auftauchte. Bei ihr glüht der Faden nicht im Vakuum (luftleeren Raum), sondern in einem chemisch schwerfälligen Gase. Der Druck dieses Gases wirkt dem Zerstäubungsdrang des Wolframs entgegen, sodaß nun die Fadentemperatur wieder gesteigert werden kann. Das würde die Wirtschaftlichkeit der Lampe erhöhen, wenn nicht gleichzeitig ein neuer Energieverlust drohte. Die gesamte Energie, die eine Vakuumlampe abgibt, ist strahlende Energie, d. h. zum Teil Licht, zum Teil ausgestrahlte Wärme. Bei der gasgefüllten Lampe aber erwärmt sich das Gas im Innern der Lampe, bewegt sich zum Glase hin und gibt dort seine Wärme nach außen ab; dieser Energieverlust ist nun so bedeutend, daß die Wirtschaftlichkeit der Lampe keinen besonderen Fortschritt gegenüber der Vakuumlampe zeigen würde, wenn nicht ein besonders glücklicher Gedanke des Physikers Langmuir über diese Schwierigkeit hinweggeholfen hätte. Es zeigte sich nämlich, daß, wenn man den Glühfaden zu einer engen Spirale aufrollte, die Wärmeabgabe an das Gas etwa in dem Verhältnis abnahm, in dem die Länge der Spirale zur Länge des Fadens stand; denn für die Wärmeabgabe kommt nur die Außenseite der Spirale in Betracht, die sich also hierbei ähnlich wie eine Röhre verhält. Für die Lichtausbeute aber kommt es auf die Fadenlänge an. So war es durch diesen Kunstgriff möglich, die Wärmeverluste so zu vermindern, daß die Wirtschaftlichkeit dieser Lampe tatsächlich einen großen Fortschritt bedeutet. Ihren vollen Nutzen entfaltet diese Lampengattung freilich nur, wenn es sich um sehr starke Lichtquellen handelt. Mit großem Erfolg konnte die Gasfüllungslampe den Wettbewerb mit der Bogenlampe aufnehmen; sie hat sich ihr sogar auf den meisten Anwendungsgebieten als überlegen erwiesen.

Ueber eine elektrostatische Eigenschaft der Pflanzen.

Von G. Kainz.

Über Erregung von Elektrizität an Pflanzen ist bis jetzt in der einschlägigen Literatur wenig bekannt. Daß Elektrizitätserregung an Pflanzen tatsächlich möglich ist, beweist folgender Versuch:

Ein Blatt vom gewöhnlichen Kohlrabi (Brassica gongyloides) verbinde ich, isoliert vom Tisch, durch ein Drahtstück mit einem Elektroskop und besprühe nun mit einem Zerstäuber das Blatt mit Wasser. Die Blättchen des Elektroskopes gehen sofort auseinander, und zwar mit negativer Ladung. Die Ladung selbst nimmt in kurzer Zeit eine Spannung von etwa 700 bis 800 Volt an (Abb. 1).

Mit dieser Erscheinung war die Anregung zu weiteren Versuchen gegeben. Ich prüfte nun eine Reihe von Pflanzen auf diese „elektrostatische" Eigenschaft. Es ergab sich, daß Blätter von Raps (Brassica napus), Maiglöckchen (Convallaria majalis), Bärenlauch (Allium ursinum), Schöllkraut (Chelidonium majus) durch Bespritzen mit gewöhnlichem Wasser negativ elektrisch wurden.

Ich setzte nun diese Untersuchungen längere Zeit fort und konnte bei etwa 200 Pflanzen (Phanerogamen) elektrostatische Eigenschaften deutlich nachweisen. Auch viele Bäume und

Sträucher sind dieser Wirkung fein verteilten Wassers unterworfen. So werden negativ elektrisch: Weißtanne, Lärche, Eibe, Weymouthskiefer, Eiche (alle Sorten), Robinie, Erbsenbaum, Goldregen, Götterbaum, ferner der Perückenstrauch (Rhus cotinus und Rhus typhina). Bei Linden, Weiß- und Rotbuchen, Ahorn, Pappeln, Weiden, Erlen und Obstbäumen zeigte sich keine elektrostatische Wirkung.

Statt nun alle auf ihre elektrostatischen Eigenschaften untersuchten Pflanzen aufzuzählen, empfiehlt es sich der Kürze halber, gleich ganze Gruppen oder Familien von Pflanzen anzuführen, die diese elektrostatische Eigenschaft zeigen. Dazu gehören die Süßgräser (Gramineae), also alle Getreidearten, dann die Sauer- oder Riedgräser (Cyperaceae), ferner sämtliche Kleearten, sowohl die Kulturformen wie auch die wildwachsenden Sorten, die Kohl- und Rapsarten, dann Erbsen und Wicken.

Bekanntlich können die verschiedensten Arten mechanischer, physikalischer und chemischer Vorgänge Veranlassung zur elektrischen Ladung werden. Hier erfolgt die Ladung offenbar durch mechanische Einwirkung des Wassers oder der Wasserteilchen auf die Oberfläche der Blätter.

Die Epidermis der Blätter besteht zunächst aus der Oberschicht oder Kutikula, der Zellulosenschicht oder Mittelschicht und dem Lumen der Epidermiszellen. Die Kutikula und die darunter liegende Mittelschicht sind bei vielen Pflanzen noch mit Wachs durchtränkt. Seine Anwesenheit ist nicht direkt sichtbar, kann aber daraus gefolgert werden, daß beim Erwärmen eines Dünnschnittes in Wasser das schmelzende Wachs in Tropfenform austritt. Das Wachs kann auch als Ausscheidungsstoff der Epidermiszellen deren Membran aufgelagert sein. Am häufigsten tritt es in Form feiner Körnchen auf, mit denen die Kutikula durchtränkt erscheint. Von solchen Wachskörnchen rührt der zarte, bläuliche, mit dem Finger abwischbare Reif her, der auf den Blättern und Halmen von Getreidearten (Roggen, Strandhafer), der Gartennelke, des Kohls, ja sogar in recht zarter Form auf Pflaumen und Zwetschgen vorkommt. Hier und da wachsen auch die Körnchen durch fortgesetzte Ausscheidung zu Stäbchen heran, die auf der Epidermis senkrecht stehen.

Die zweite Erscheinungsform der Wachsausscheidung besteht in einer dünnen, glashellen Kruste, die die Kutikula in ununterbrochener Schicht bedeckt. Diese Wachskruste kann in bestimmten Fällen große Mächtigkeit erreichen.

Sowohl das die Membran (Kutikula) durchtränkende, wie auch das ihr aufgelagerte Wachs hat den Zweck, die Durchlässigkeit der Kutikula für Wasser noch mehr herabzusetzen. Zugleich macht es die Kutikula unbenetzbar. Taucht man ein mit solchem Wachsüberzug versehenes Blatt, z. B. das Blatt einer Rapspflanze, unter Wasser, so bleibt es von einer silberglänzenden, feinen Lufthülle umgeben und wird nicht benetzt. Betrachtet man die Wachsschicht unter einer Lupe, so zeigen sich feine Querstreifen oder Rillen, und nun erklärt auch der mechanische Vorgang der Besprühung die Elektrizitätserregung. Trifft ein Wassertröpfchen des Zerstäubers auf die gerillte Wachsschicht des Blattes, so entsteht beim Aufprallen des Wassers und beim Zerspritzen des Tropfens zwischen Wachs und Wasser Reibung, die eine elektrische Ladung von Blatt und Wasser bedingt. Das Wachs und mit ihm die Blatt-

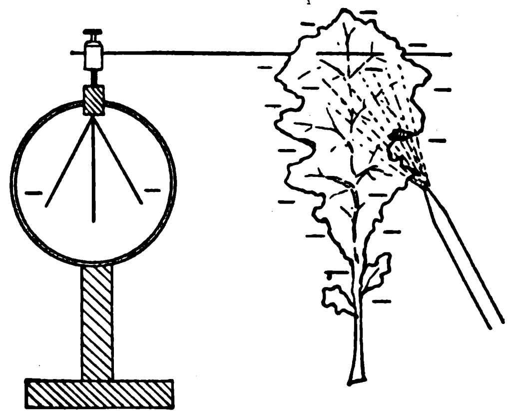


Abb. 1. Beim Besprühen mit Wasser entsteht in dem Blatt Elektrizität, die das mit der Pflanze leitend verbundene Elektroskop anzeigt.

fläche werden negativ, und das zerteilte Wasser positiv elektrisch. Ein Beweis dafür, daß nur die Wachsschicht in Berührung mit Wasser die elektrische Ladung hervorruft, mag in folgendem Versuch gesehen werden. Entfernt man von der Oberfläche eines Blattes, das durch Besprühen mit Wasser starke negative Ladung zeigte, durch Wegwischen die Wachsschicht und wiederholt man mit demselben Blatt den Versuch, so zeigt sich entweder gar keine oder nur eine schwache Ladung des Blattes.

Man kann nun die Regel aufstellen, daß alle Pflanzen, bei denen Blatt und Stengel mit einem reifartigen, weißbläulichen Überzug versehen sind, durch Bespritzen mit Wasser negativ elektrisch werden.

Bei vielen Gräsern und Seggen (Carex) ist die Ablagerung von Kieselsäure auf der Blattfläche die Grundlage zur Elektrizitätserregung. Bei den Kleearten veranlaßt die Oxalsäure, die

die oberen Blattschichten durchsetzt, die Elektrisierung. Das Merkwürdige an der Sache ist, daß man überhaupt keine Pflanze findet, die beim Bespritzen mit Wasser positiv elektrisch wird. Das Wasser hat nämlich unter allen bis jetzt untersuchten Stoffen die größte Dielektrizitätskonstante, auch induktive Kapazität genannt, etwa 80. Es müssen also alle Stoffe mit kleinerer Dielektrizitätskonstante bei Berührung mit Wasser negativ elektrisch werden.

Welche Wirkung rufen nun Regentropfen hervor, die auf solche Pflanzenblätter niederfallen? Diese Frage soll wieder der Versuch entscheiden. Wir lassen aus einem Gefäß (wie G in Abb. 2) Wassertropfen auf ein Kleeblatt

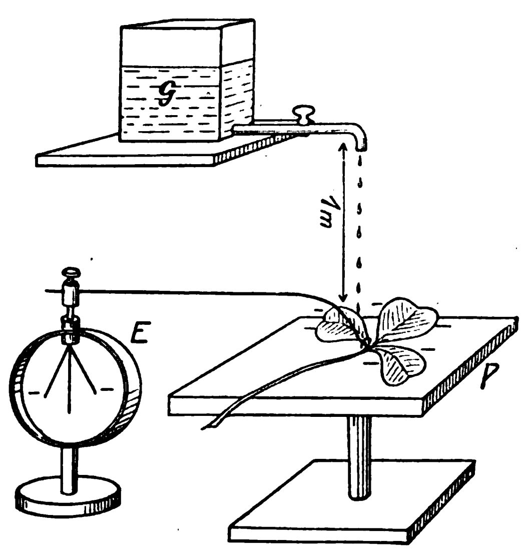


Abb. 2. Versuchsanordnung zur Feststellung der in den Pflanzen durch Regentropfen entstehenden Elektrizität. Erklärung im Text.

herabfallen, das sich auf isolierender Unterlage (Paraffinblock, vergl. P in Abb. 2) befindet und durch Draht mit einem Elektrometer in leitende Verbindung gebracht ist. In kurzer Zeit (etwa 30—40 Sek.) zeigt das Elektrometer (E) eine Spannung von 400—500 Volt, wobei die Fallhöhe nur 1 m und die hierdurch bedingte Endgeschwindigkeit 4,4 m/sec. betrug. Beachtet man, daß als höchste Endgeschwindigkeit der Regentropfen 8 m/sec. gefunden wurde, so wird man wohl auf eine große Elektrizitätsmenge schließen dürfen, die durch Regen an Pflanzen geliefert wird.

Es drängt sich nun die Frage auf: Kann durch atmosphärische Niederschläge der Elektrizitätshaushalt der Erde gedeckt werden? Diese Frage ist unbedingt im bejahenden Sinne zu beantworten. Bedenkt man nämlich, daß die ganze Welt der Süß- und Sauergräser, dazu noch Zuckerrohr- und Bambusgewächse der tropischen Zone, sämtliche Kohl-, Klee- und Wickenarten und damit auch die Erde durch Regen negative Ladung bekommen, so kann man wohl begreifen, daß hierdurch die Erde jenes Maß von Ladung an negativer Elektrizität erhält, das bisher durch Messungen und Beobachtungen festgestellt wurde.

Dagegen läßt sich allerdings ein Einwand erheben. Beim Aufprall der Regentropfen auf die Blattfläche werden Blatt und damit Pflanze und Erde negativ geladen. Da nun die Regentropfen positive Ladung bekommen, so müßte sich durch das der Erde zufließende positiv geladene Regenwasser ein Ausgleich mit der negativen Elektrizität der Erde ergeben. Dem ist aber nicht so, denn beim Aufprall der Regentropfen auf die Blattfläche zerspritzen diese und geben dabei einen Teil ihrer positiven Ladung an die Luft ab. So bleibt also immer noch ein beträchtlicher Überschuß an negativer Ladung für die Erde übrig. Dies läßt sich durch Versuch im Kleinen bestätigen!

Man kann also wohl sagen, daß die negative Elektrizität der Erde zum weitaus größeren Teil von der Pflanzenwelt herrührt, veranlaßt durch atmosphärische Niederschläge. Bisher wurden allerdings die radioaktiven Ausstrahlungen an der Erdoberfläche zur Erklärung der Regeneration der negativen Erdspannung (Erdpotential) herangezogen, aber von den meisten Forschern auf diesem Gebiete als nicht genügend und ausreichend für den Bedarf der Erde befunden.

Die verdienstvollen Forscher Elster und Geitel suchen durch den Vorgang der Jonen-Absorption (Jonen-Ansaugung) die negative Erdladung zu erklären, der wohl nur einen kleinen Teil des notwendigen Bedarfs decken dürfte. Linß betrachtet die Luft als Leiter und nimmt an, daß auch die negative Erdladung einen steten Verlust erleidet, und zwar so, daß sie sich in etwa 2 Stunden vollständig entladen würde, wenn nicht ein beständiger Zufluß neuer Ladung stattfände.

In engem Zusammenhange steht oben erwähnte Eigenschaft vieler Pflanzen mit der Elektrokultur, der man in Deutschland ein viel größeres Interesse entgegenbringen sollte. Ich bin der festen Überzeugung, daß wir hierdurch infolge gesteigerter Bodenerträgnisse uns fast ganz vom Ausland unabhängig machen und so den Wohlstand unseres Volkes bedeutend heben könnten. Einen Bericht hierüber behalte ich mir vor, bis meine Forschungen auf diesem Gebiete zum Abschluß gebracht sind.

Filmaufnahmen in der menschlichen Harnblase.

Von Dr. Curt Thomalla.

Wenn von einer ganz einseitig brauchbaren, nur für einen sehr engen Kreis von Gelehrten und Forschern wichtigen neuen Konstruktion hier berichtet wird, so geschieht es nicht, weil der Sache ein überragender Wert zugeschrieben wird, sondern mehr, um zu zeigen, daß auch in den am wissenschaftlichen Film arbeitenden Kreisen mit Mut und Ausdauer an Probleme herangegangen wird, die auf den ersten Blick aussichtslos erscheinen. Darüber hinaus gibt aber doch oft die Kenntnis irgendeines Spezialverfahrens Anregungen und Fingerzeige auf verwandten Gebieten.

Die „Kinematographie der Harnblase", ein Geisteskind des Berliner Urologen[1] Dr. Stutzin, erscheint zunächst fast unlösbar: Den dunklen Sack der menschlichen Harnblase, im Inneren des Körpers nur mit dünnen Spezialinstrumenten zugänglich, so hell zu erleuchten, daß nicht nur photographische Einzelbilder — das gab's schon —, sondern bewegte Aufnahmen der normalen und krankhaften Bewegungen der Harnblasenwand, der Harnleitermündungen usw. festgelegt werden können. Dazu kam die Notwendigkeit, das ganze Blaseninnere panoramaartig abzuleuchten und ringsum aufzunehmen, um so etwa vorhandene krankhafte Störungen zu entdecken und aufs Filmbild zu bringen. — Zunächst mußte also die Lichtquelle in der notwendigen Stärke geschaffen werden. Die „Zystoskope", d. h. Instrumente, die der Arzt zum unmittelbaren Beobachten in die Harnblase einführt, haben am vordersten Ende eine winzige Glühbirne und ein schräggestelltes Prisma, das den beleuchteten Teil der Blasenwand durch das eingeführte Rohr hindurch dem Auge oder Objektiv sichtbar macht. Dieses Glühbirnchen, kaum so groß wie ein Kleinfingernagel, mußte nun so stark gemacht werden, daß, wenigstens für Augenblicke, die Lichtfülle zur kinematographischen Aufnahme ausreichte. Das Zystoskop wurde sodann mit dem Kino-Aufnahmeapparat lichtdicht verbunden, eine seitliche Beobachtungsvorrichtung eingebaut, um in jeder Sekunde das Bild verfolgen zu können. Zwangsläufig setzt die Kurbeldrehung das Zystoskop in ganz langsame drehende Bewegung, zwangsläufig wird durch die Glühbirne in jedem Aufnahmeaugenblick genügend starker elektrischer Strom geschickt (Abb. 1). Natürlich wird nur „Trick" gedreht, d. h. etwa 5—6 Bilder in der Sekunde (statt 16—20 bei gewöhnlicher Aufnahme), was bei den sehr mäßigen Bewegungen, die in Betracht kommen, vollauf genügt. Diese „Zeitraffung" hat sogar große Vorteile, denn manche Bewegungen sind so langsam, daß sie, normal aufgenommen, überhaupt kaum sichtbar wären.

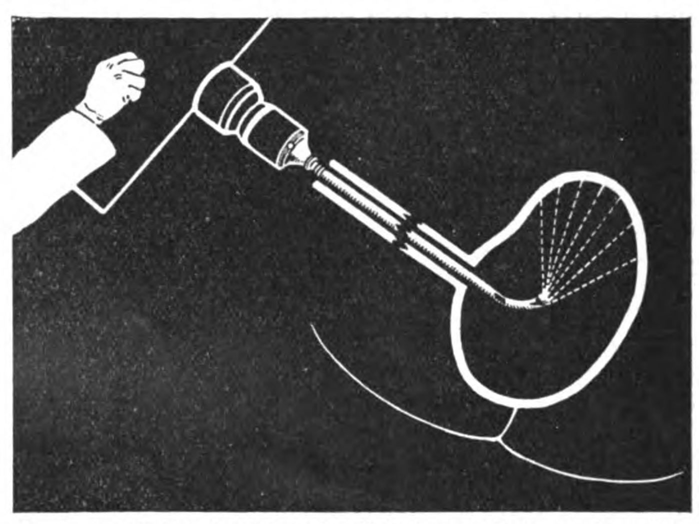


Abb. 1. Schematische Darstellung der Beleuchtung während der kinematographischen Aufnahme im Blaseninnern.

So gelang Herrn Dr. Stutzin die Festlegung einfacher und verwickelter Bewegungen aus dem Innern der Harnblase (Abb. 2) auf jedesmal zwei bis drei Meter langen Negativen. Einfache Übersichtsaufnahmen gesunder und kranker Harnblasenwände, Geschwülste, verlangsamte und beschleunigte Bewegungen der Harnleitermündungen mit ihrem fischmaulähnlichen Schnappen, das Pulsieren ganzer Stellen infolge krankhafter Blutadererweiterung, die sogen. „Balkenblase" (Abb. 3) und vieles andere konnte aufgenommen werden. — Natürlich sind die Bilder nur kreisrunde Ausschnitte, soweit eben die Beleuchtung reichte; dem Nichtfachmann erscheinen sie auf den ersten Blick wie sich drehende Kugeln. Und außer dem Facharzt wird ohne sachkundige

[1] d. i. Facharzt für Erkrankung der Harnorgane.

Anleitung kaum jemand viel aus den Bildern herauslesen, die natürlich, zehn- bis zwanzigmal kopiert und in ununterbrochener Folge aneinandergeklebt, mehrfach das Gleiche zeigen.

Und trotzdem hat die „Kinematographie der Harnblase“ in verschiedener Hinsicht gewaltigen Wert. Zunächst natürlich für den Facharzt, der seine Befunde festlegen, von Zeit zu Zeit vergleichen und in Ruhe — denn die unmittelbare Beobachtung mit dem Zystoskop in der

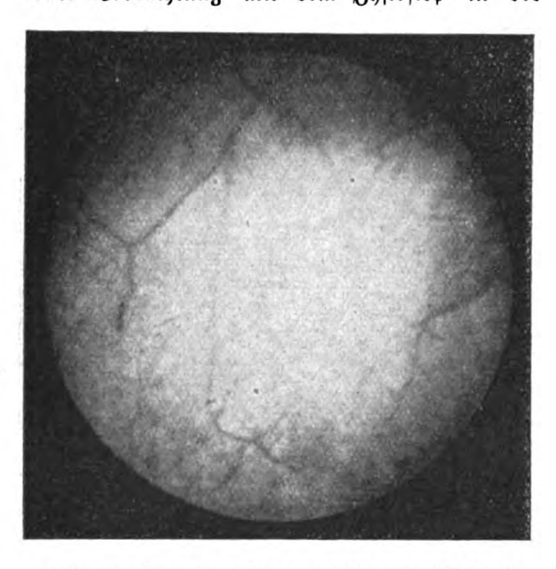


Abb. 2. Normales Bild der Blasenwand mit feinen Blutgefäßen.

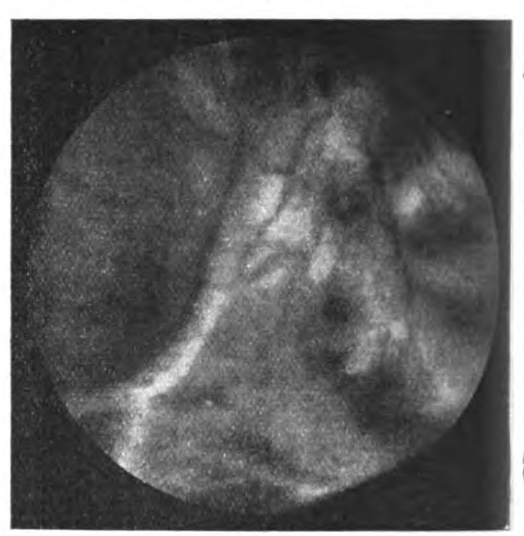


Abb. 3. Schwer erkrankte Harnblasenwand (sogen. Balkenblase) Oben die Austrittsstelle der Harnleiter von den Nieren her.

Harnblase kann nicht allzulange ausgedehnt werden — durcharbeiten will. Vor allem aber ist der rein lehrhafte Wert für den Hochschulprofessor, für ärztliche Fortbildung, für Kurse und Vorträge unschätzbar. Man kann nicht, wie bei anderen Vorführungen, Dutzende oder gar Hunderte von Studenten durch eigene Anschauung am lebenden Objekt lernen lassen, ja selbst in kleinerem Kreis ist dies wenig lehrreich, denn der Lehrende kann nicht mit dem Lernenden gleichzeitig sehen und über das Geschaute aufklären.

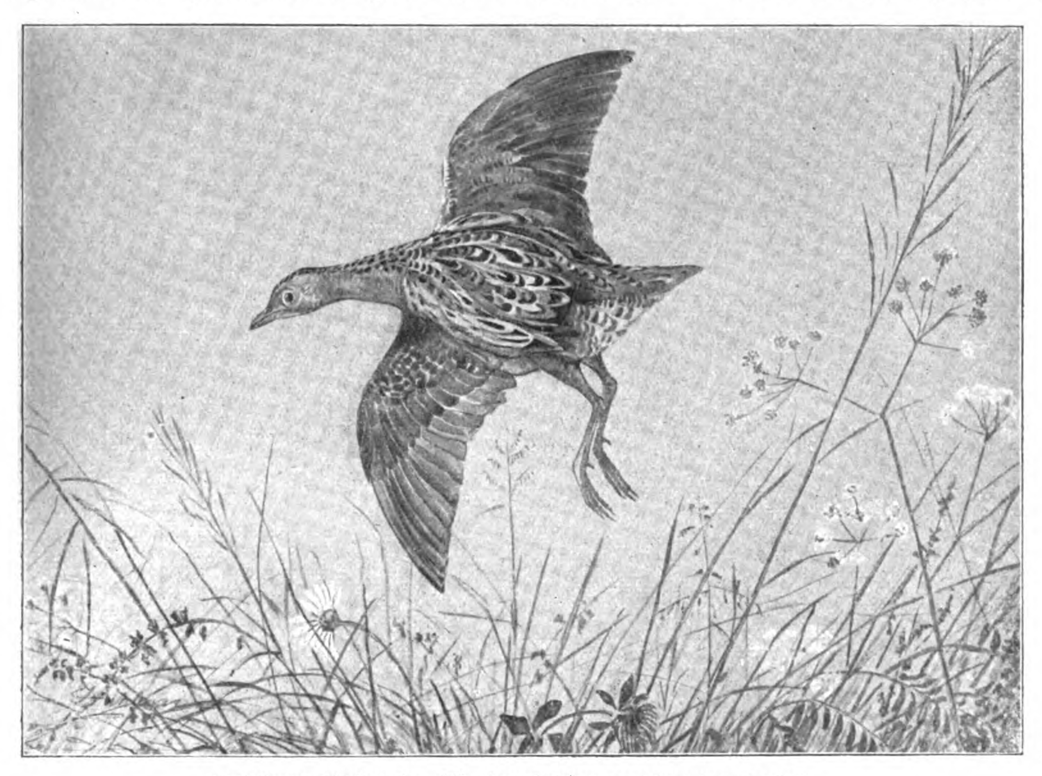
Alle solche Schwierigkeiten sind mit der Vorführung am Film mit seiner belebten und bewegten Anschaulichkeit mit einem Schlage behoben. Und schließlich kann die „Kinematographie der Harnblase“ noch einen weiteren Wert erhalten — natürlich erst, wenn der Lehrfilm allmählich mehr in wissenschaftlichen Instituten sich eingebürgert hat und kinematographische Vorführungen so selbstverständlich sind, wie jetzt Lichtbilder-Projektionen. Dann wird nämlich vielleicht der „Blasenfilm“ für die Erkennung der Krankheit und das Heilverfahren des Urologen dieselbe Rolle spielen, wie jetzt die Röntgenplatte für den Chirurgen, den Lungenspezialisten usw. im Verkehr mit dem praktischen Arzt. So, wie jetzt jeder behandelnde Arzt aus dem vom Spezialisten aufgenommenen Röntgenbild seine Informationen gewinnt, so kann eine Vorführung einer Filmkopie später die Befunde der Blasenuntersuchung des Facharztes entsprechend zugänglich machen.

Rallen.

Von Dr. Kurt Floericke.

Menschen, die gerne die Nacht zum Tage machen, bezeichnet man als Sumpfhühner, weil die zu der Gruppe der Rallen oder Sumpfhühner gerechneten Vögel eine überwiegend nächtliche Lebensweise führen. Die Rallen gehören deshalb zu den schwer zu beobachtenden Vogelarten, zumal sie auch noch meist unzugängliche, morastige und sumpfige Gegenden bewohnen, sich hauptsächlich im dichten Gestrüpp laufend bewegen und nur selten einmal frei fliegend gesehen werden. Wenn also unser Künstler die Wiesenralle, bekannter unter dem Namen „Wachtelkönig“, fliegend dargestellt hat, so ist das eine Ausnahme. Am Brutplatze entschließen sich diese

Vögel nur sehr schwer und ausnahmsweise einmal zum Auffliegen, während sie allerdings ihre Reisen großenteils fliegend zurücklegen, wobei sie sich aber anscheinend sehr niedrig halten, denn man findet aus wenigen Vogelgruppen so viele tote Vögel unter dem Telegraphendraht, wie gerade aus der der doch nicht übermäßig häufigen Rallen. Der Wachtelkönig ist übrigens im Frühjahr einer unserer spätesten Ankömmlinge, denn selten wird man vor den ersten Tagen des Mai seinen merkwürdigen Ruf erschallen hören. Dieser verrät den Vogel dem Ohre des Kundigen sofort, während das Auge ihn meist vergeblich sucht. Die Stimme ist nämlich ein überraschend lautes Knarren, das man mit den Silben „Ärrp-Schnärrp" oder mit „Kräck-Kräck" zu verdeutlichen versucht hat. Der Wachtelkönig, dessen Bestand in den einzelnen Jahren gewöhnlich stark wechselt, ist nicht ein so ausgesprochener Sumpfbewohner wie die anderen Rallen, sondern findet sich auch auf trockeneren Wiesen, wenn sie nur der Feuchtigkeit nicht ganz entbehren. Hier huscht er — sein schmaler Leib eignet sich besonders dazu — wie eine Maus im hohen Grase herum, in dem er sich im Laufe der Zeit förmliche Tunnel ausgetreten hat. Dabei sucht er sich allerlei Gewürm und Insekten, wie sie in den Wiesen so häufig zu finden sind, verschmäht aber auch Vogeleier und Vogeljungen nicht, wenn ihm ein Nest aufstößt. Sein eigenes Nest ist nur eine kleine ausgescharrte Bodenvertiefung, mit etwas Moos und Halmen ausgelegt; es ist im hohen Wiesengrase nicht leicht zu finden. Wenn aber die Zeit der Heuernte herannaht, beginnen für den Wachtelkönig sorgenvolle Tage; er muß dann beständig seinen Wohnplatz wechseln. Da das Weibchen sehr fest auf dem Gelege sitzt, kommt es gar nicht selten vor, daß es von der mähenden Sense geköpft wird. Im Volke ist der Vogel deshalb und seiner auffallenden Stimme wegen viel besser bekannt als andere Rallenarten, worauf schon die Menge volkstümlicher Namen hinweist, denn er heißt auch Arp-Schnarp, Schnärper, Schnerz, Tauschnarre oder Schnarrwachtel, alles dies nach seiner Stimme, auf die wohl auch der wissenschaftliche Name Crex zurückzuführen ist, ferner Mähderhex oder grauer Kaspar. Dagegen ist die Wasserralle wohl nur dem Fachmann bekannt. Da sie spät fortzieht, ja in milden Wintern sogar da zu bleiben versucht und dann an nicht zufrierenden Quellen ihr Dasein fristet,



Einfallende Wiesenralle. Für den Kosmos gezeichnet von Dahlem.


Wasserralle. Für den Kosmos gezeichnet von Dahlem.

Sumpfbewohner; auch das schwer zu findende Nest steht stets auf morastigem Boden, oft sogar unmittelbar über dem Wasser. Die niedlichen schwarzwolligen Jungen laufen gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Nest und huschen wie flinke Mäuse im dichtesten Gestrüpp herum. Auch die Wasserralle ist ein schlechter Flieger, aber ein ausgezeichneter Läufer. Von den eigentlichen Sumpfhühnchen haben wir in Deutschland drei Arten, deren häufigste das Tüpfelsumpfhuhn ist, ausgezeichnet durch weiße Tüpfel auf der Oberseite. Das Zwergsumpfhuhn und das Motthühnchen gehören dagegen zu den Seltenheiten der deutschen Vogelwelt, und da sie ein äußerst verstecktes Dasein an schwer zugänglichen Plätzen führen, ist auch der Nachweis ihres Vorkommens sehr schwierig. Die Sumpfhühnchen können auch recht gut schwimmen wird sie gelegentlich einmal mit der Hand ergriffen, aber selten weiß der Jäger oder Landmann, um welchen Vogel es sich da eigentlich handelt. Die Wasserralle ist ausgesprochener und tun dies, wie ich oft gesehen habe, auch freiwillig. Namentlich in der Abenddämmerung kann man am Rande versumpfter Teiche öfters schwimmende Sumpfhühnchen beobachten.

Vermischtes.

Zur Vorgeschichte der Indianer. Eine von amerikanischen Forschern aufgestellte Vermutung über den bisher dunklen Ursprung der verschiedenen Indianerstämme gründet sich auf die Tatsache, daß die Bewohner Nordost-Sibiriens und die des nördlichsten Amerika eine auffallende Ähnlichkeit in Aussehen und Lebensgewohnheiten aufweisen. Da auch in Amerika versteinerte Überreste zahlreicher Tiere gefunden werden, deren Heimat zweifellos in der Alten Welt war, kann der Schluß gezogen werden, daß vor Jahrtausenden eine natürliche Eisbrücke über die Beringstraße den Übergang europäisch-asiatischer Tier- und Menschenrassen ermöglichte, die sich dann über beide Teile Amerikas ausbreiteten.

Die großen Verschiedenheiten, die einzelne Indianerstämme unter sich aufweisen, sucht man folgendermaßen zu erklären:

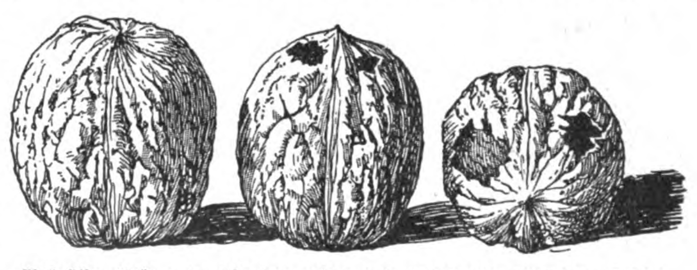
1. Beeinflussung durch südwestasiatische Elemente, die dadurch zustandegekommen sein mag, daß zuweilen chinesische, japanische oder malaiische Dschonken durch die Kuro-Sivo-Trift — eine Strömung im Stillen Ozean — an die amerikanische Küste gespült wurden.
2. Ansiedlung von Polynesiern an der Westküste Amerikas.
3. Vordringen westeuropäischer Völker über Irland und Grönland.

Alle diese Vermutungen stützen sich auf wert-

volles Beweismaterial, wie auffallende Rasseähnlichkeiten, verwandte Kulturformen, sagenhafte Überlieferungen usw. Trotzdem bestehen noch viele Widersprüche und Zweifel, deren endgültige Aufklärung aber wohl auch gelingen dürfte.

Neue Erfahrungen über die Tuberkulose bei den Haustieren. In der „Revue générale de médecine vétérinaire" berichtet der Tierarzt und luxemburger Schlachthausdirektor Leander Spartz über neue Erfahrungen über die Tuberkulose bei den Schlachttieren. Bei den Rindern ist die Lungentuberkulose verschieden, je nach dem Geschlecht, dem Alter, den gesundheitlichen Verhältnissen der Ställe, der Rasse und dem Klima. Während vor dem Kriege die Kühe am meisten von dieser Krankheit befallen wurden (24,9—34,3 %), stehen seit dem Beginn des Weltkrieges die Ochsen mit 27,8—36,8 % an der Spitze; unter den Kühen ging die Krankheit bedeutend zurück, hat aber seit 1921 wieder zugenommen. Den Rückgang führt Spartz darauf zurück, daß im Kriege die landwirtschaftlichen Branntweinbrennereien geschlossen waren, da die Ernährung mit Brennereiabfällen die Tuberkulose-Erkrankung zum mindesten begünstige. Brauereiabfälle hält Spartz für nicht so gefährlich als Brennereiabfälle. Er glaubt, die noch vorhandenen Spuren von Alkohol hätten vielleicht geringeren Einfluß als die vergorene Maische überhaupt. Jedenfalls hat er in 18jähriger Erfahrung festgestellt, daß die Krankheit besonders häufig ist unter dem Schlachtvieh der Brennereibesitzer, sowie auch unter jenen Tieren, die mit vielen Brauereirückständen gefüttert werden. Diese Abfälle bilden zwar wertvolle Kraftfuttermittel, die den Fettansatz befördern und bei der Erzeugung von Milch von großem Werte sind, aber bei dieser ganzen Fütterungsweise im Stall werden die Tiere für Tuberkulose empfänglicher als wenn sie sich viel im Freien aufhalten und nur natürliche Bodenerzeugnisse als Futter erhalten. Nach Spartz kommt die Krankheit am häufigsten bei den Tieren im Alter von 4½ bis 10 Jahren vor. In den Ställen, wo nur Pferde und Stiere stehen, sei die Gefahr sehr gering, nicht aber, wenn Pferde und Stiere mit erkrankten Kühen in einem Stalle zusammen seien. Der Prozentsatz der Erkrankung sei sehr hoch bei den Zugochsen, die zusammengekoppelt seien und deren Atem sich beständig berühre. Niedrige, wenig gelüftete und schmutzige Ställe seien besonders gefährlich. Das aus den Gegenden mit Seeklima (Belgien, Holland) eingeführte Rindvieh, das an die Ernährung im Freien gewohnt war und dann in Ställe gebracht wird, ist der Krankheit häufig ausgesetzt. Neben den Lungen werden kaum andere Organe durch die Tuberkulose bei uns angegriffen. Bei den Kälbern tritt die Krankheit aber besonders häufig an der Leber auf. Bei den Schweinen ist die Tuberkulose-Erkrankung vor allem auf die Ernährung mit Milch von tuberkulösen Kühen zurückzuführen. Werden aber in den Molkereien Sterilisierungsapparate verwendet, so kann die Krankheit unter den Schweinen sehr vermindert werden. Bei den Schweinen kommt auch die Knochentuberkulose vor, die bei andern Tieren selten ist. —y.

Die Meisennuß. Es hat dieses Jahr viel Nüsse gegeben, aber die Walnüsse sind zumeist kleiner als in andern Jahren, und vor allem weisen viele an der Spitze zwei Löcher auf, und manchmal ist auch der Kern angefressen. Man nennt diese Nüsse vielfach schon seit alter Zeit Meisennüsse, weil man glaubt, sie seien von Meisen angefressen. Nun sind zwar die Meisen nicht ganz unschuldig, aber die Sache hat doch eine besondere Bewandtnis. Wenn man Walnüsse, deren grüne Schale noch vollständig geschlossen und unversehrt war, vom Baume pflückte, so konnte man sehen, daß die harte Schale schon vielfach Löcher aufwies, und daß auch der Kern im Innern etwas verkümmert war und wie angefressen aussah. Diese Erscheinung ist eine Folge der ungünstigen Witterung: in dem naßkühlen Sommer fehlte es den Früchten an der nötigen Nahrungszufuhr, und so litten darunter die Spitzen der Kerne wie auch die harten Schalen. Springen nun die grünen Schalen auf, so kann man es den Meisen, Drosseln, Spatzen und Genossen natürlich nicht verübeln, wenn sie durch die Löcher[1] picken, sie erweitern und von dem süßen Kern naschen. Fallen die Nüsse zu Boden, und werden sie nicht gleich aufgehoben, so



Walnüsse, links mit gesunder, mitte und rechts mit entarteter Schale.

stellen sich auch sehr bald Schnecken ein, wie sie dieses Jahr in ungeheurer Zahl anzutreffen waren, und fressen einen großen Teil der Nuß ab. Auch in dem nassen Sommer 1916 hat man die gleiche Erscheinung beobachtet. Damals hat man sogar vielfach an eine besondere Krankheit der Walnüsse geglaubt. Ökonomierat Schönberg hat aber dann in der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" (27. Band, 1. Heft) nachgewiesen, daß diese mangelhafte Schalenbildung schon seit mehr als hundert Jahren in der Literatur bekannt ist, denn sie wird sowohl in Christs „Pomologischem Handwörterbuch" (Leipzig 1802), als auch in Christs „Vollständiger Pomologie" (Frankfurt a. M., 1812) erwähnt. Es gibt übrigens auch eine Sorte, die in den meisten Jahren überhaupt keine harte Schale ansetzt, die Juglans regia herbacea, die „grasige" Walnuß. Manche Leute glauben dies einem krankhaften Zustand des Baumes zuschreiben zu müssen. Das ist aber ein Irrtum, und die Nüsse dieses Baumes halten sich auch, wenn sie rechtzeitig getrocknet worden sind, bis um Weihnachten. Wer einen Walnußbaum pflanzt, tut jedenfalls gut, sich vorher genau nach der Sorte zu erkundigen, da „grasige" Walnüsse nicht jedem zusagen.

[1] Diese Löcher und Risse sind nicht zu verwechseln mit den Löchern in der Steinschale, die von den 16füßigen Wickler-Räupchen (Carpocapia pomonella und C. amplana) oder von der fußlosen Larve des Rüsselkäfers Balaninus nucum (des Nußbohrers) hinterlassen werden, wenn sie sich aus dem Innern der Frucht, in der sie fressen, wieder herausarbeiten, um sich zu verpuppen. Anm. d. Schriftl.

Die amerikanischen Naturschutzparke. Im Sommer ging durch die Zeitungen die Nachricht, im Yellowstonepark sei ein großer Waldbrand ausgebrochen. Es wurden auch gewaltige Zahlen genannt, um den Umfang der Verwüstung zu schildern, und in den folgenden Tagen wurden diese Zahlen noch erhöht. Dann aber wurde es plötzlich still, und es wurde über den Waldbrand gar nichts mehr berichtet. So dürfen wir wohl hoffen, daß die Nachrichten übertrieben waren. Wenn auch ein Waldbrand in Amerika leicht einen erheblichen Umfang annehmen kann, so hat doch die Zerstörung einiger Quadratmeilen bei der riesigen Ausdehnung der dortigen Naturschutzparke nicht allzuviel zu bedeuten. Zudem hat auch eine solche Katastrophe in gewissem Sinne ihr Gutes. In den Naturschutzparken soll alles leben und vergehen, wie die Natur es will, und da wird es von nicht geringem Interesse sein zu beobachten, wie die Natur selbst für die Wiederaufforstung einer abgebrannten Waldstrecke sorgt.



Straße durch einen kanadischen Nationalpark.

Bei den amerikanischen Naturschutzparken hat man gewöhnlich die der Vereinigten Staaten im Auge. Aber auch Kanada hat solche von gewaltiger Ausdehnung, und zwar zehn vom Ministerium des Innern verwaltete Dominionparke und acht von den Provinzen verwaltete Parke. Daß auch die kanadischen Naturschutzparke prächtige Landschaftsbilder darbieten, ersehen wir aus dem beigefügten Bilde, das wir der Freundlichkeit der Verwaltung dieser Parke verdanken. Mitten durch einen Bestand riesenhoher Bäume ist ein Weg geschlagen worden, der einerseits dem Verkehr dient und anderseits einen Ausblick auf die im Hintergrund gelegenen Berge gewährt. Auch in Kanada werden jetzt die mit dem Aussterben bedrohten Tiere geschützt. So haben sich dort noch etwa 5000 Büffel erhalten, während man in den Vereinigten Staaten deren nur mehr 3500 zählt. —y.

Heuschreckenschwärme. In der Bibel werden Heuschreckenschwärme als die achte Plage Ägyptens bezeichnet. Seit jener Zeit weiß die Geschichte über eine Menge großer Heuschreckenwanderungen zu berichten, die sich über die verschiedensten Länder der Welt erstreckten und zum Teil furchtbaren Schaden anrichteten. Auf Grund der umfangreichen Literatur über die Heuschreckenplage hat man ein langes Verzeichnis von Heuschreckenwanderungen aufgestellt, das mit dem Jahre 125 v. Chr. beginnt und sich bis in unsere Tage erstreckt. Die Länder, die heute noch am meisten davon heimgesucht werden, sind China, Indien, Belutschistan, Afghanistan, Persien, Südrußland, die Donaumündung, Algerien, Tunesien, Marokko, Südafrika, die Vereinigten Staaten von Nordamerika (namentlich der mittlere und westliche Teil), Argentinien, Uruguay und Paraguay. Aus der vorhin erwähnten Liste kann man aber ersehen, daß in einzelnen Fällen schon alle Länder der Welt von Heuschrecken heimgesucht worden sind, mit Ausnahme von Patagonien und einer nördlichen Zone jenseits des 60. Grades n. Br. Auch Deutschland ist früher oft von Heuschrecken überschwemmt worden, so 593, 822 und 823, sowie 1336—1338 mit ganz Mitteleuropa, dann 1527, 1536, 1684, 1693—1696, 1746, 1749, 1750, 1752 bis 1754, 1759, 1763, 1799—1806, 1825 bis 1830, 1844—1847, 1853—1856, 1859, 1873—1874. Seither wird Deutschland nicht mehr in der Liste erwähnt. Es ist also jetzt seit 50 Jahren von der Heuschreckenplage verschont geblieben. Am schlimmsten hausen die Heuschreckenschwärme in den warmen Ländern. In Algerien wurde 1866 das Gewicht eines Schwarmes auf 50000 Tonnen geschätzt. Die Tiere fraßen alles kahl, sodaß 200000 Eingeborene Hungers starben. Der Schwarm, der sich am 25. Mai 1891 über Pretoria ergoß, soll 12 Kubikmeilen umfaßt haben, und man hat die Zahl dieser Heuschrecken auf 130 842 144 000 000 berechnet! Die Heuschreckenschwärme fliegen sogar über das Meer. So hat z. B. am 2. November 1865 ein von Bordeaux nach New-Orleans fahrendes Schiff mitten auf dem Ozean — 1200 Seemeilen vom Festland entfernt — einen gewaltigen Heuschreckenschwarm angetroffen. Der letzte große Heuschreckeneinfall wurde 1921 in Südrußland verzeichnet, das überhaupt oft von dieser Plage heimgesucht wird. T. K.

Die physiologische Ursache des Farbwechsels bei Fröschen. Es ist bekannt, daß äußere Einflüsse eine Farbänderung bei Fröschen hervorrufen. Besonders schön läßt sich diese Erscheinung am Grasfrosch (Rana temporaria) beobachten. Wärme, Trockenheit und Helligkeit bewirken Aufhellung; Kälte, Feuchtigkeit und Dunkelheit dagegen Verdunkelung. Die Dunkelfärbung kommt dadurch zustande, daß der dunkle Farbstoff in die Fortsätze der Hautfarbzellen (Melanophoren) wandert, während sich diese im entgegengesetzten Falle zusammenziehen. Bis jetzt bestand die Meinung, daß die Änderung der Farbe auf nervösem Wege erfolge; man nahm an, daß der Reiz vom Zentrum aus durch die Nerven den

Farbzellen übermittelt werde und diese zur entsprechenden Reaktion veranlasse. Jahrelange Versuche von Hogben scheinen aber dafür zu sprechen, daß ein in die Blutbahn abgesonderter Stoff (Hormon oder Inkret) den Farbwechsel unmittelbar bedingt. Es war allerdings schon seit längerer Zeit bekannt, daß das Hormon der Nebenniere, das Adrenalin, eine Aufhellung der Froschhaut bewirkt. Aber erst nach mancher Mühe gelang es, durch Einspritzen eines Auszugs aus dem Hirnanhang, der Hypophyse, hellgemachte Frösche wieder zu verdunkeln. Dabei war es gleichgültig, ob der Hypophysenauszug von Säugetieren, Vögeln, Kriechtieren, Lurchtieren oder Fischen stammte. Es lag also der Schluß nahe, daß eine Absonderung des Hirnanhangs, der die Rolle einer inneren (endokrinen) Drüse spielt, für den Farbwechsel verantwortlich zu machen ist. Um diese Ansicht zu stützen, wurde Fröschen die Hypophyse herausgenommen. Die Folge davon war, daß die Tiere, die unter den günstigsten verdunkelnden Außenbedingungen gehalten wurden, ein helles (zitronengelbes) Aussehen bekamen. Auch das betreffende Teilstück des dreilappigen Hirnanhangs, das den wirksamen Stoff erzeugt, konnte genauer festgestellt werden. Eine Entfernung des Vorderlappens hatte keine Folgen, während das Fehlen des Zwischenteils Verfärbung hervorrief. — Wurde nun solchen hellgemachten, hypophyselosen Tieren ein Extrakt des Hirnanhangs eingespritzt, so trat wieder Verdunkelung ein. Auszüge von Gehirn, Hoden, Leber, Milz, Speicheldrüsen erwiesen sich als vollkommen wirkungslos. Außerdem wurde die Bedeutungslosigkeit des Nervensystems für den Farbwechsel auch noch dadurch bewiesen, daß die Durchschneidung der Hauptnerven und die Reizung der Nerven ohne jeglichen Einfluß war. Auch die lange Reaktionsdauer spricht für eine innersekretorische Wirkung, da die Reaktionen auf den Nervenwegen in der Regel viel schneller verlaufen. Es vergeht ½ Stunde, bis infolge Abänderung der äußeren Bedingungen der Farbwechsel vollzogen ist; bei Einspritzung von Adrenalin oder Hypophysenextrakt dauert es ungefähr ¼ Stunde. Aus allen diesen Versuchen läßt sich also wohl der Schluß ziehen, daß die Farbenänderung bei den Fröschen auf einem Wechselspiel des Adrenalins und der Hypophysenabscheidung beruht. Dieselben Versuche wurden beim Axolotl wiederholt. Schwarze Axolotl wurden nach der Entfernung des Hirnanhangs hellgrau, Einspritzung von Hypophysenextrakt machte sie wieder für kurze Zeit schwarz. Dagegen scheint bei den Fischen und Kriechtieren ein anderer Vorgang dem Farbwechselvermögen zugrunde zu liegen. Beim Chamäleon z. B. sind Auszüge des Hirnanhangs wirkungslos. A. P.

Der Sternhimmel im Januar. Die Sonne. Der Sonnenaufgang verschiebt sich nur um etwa eine halbe Stunde. Für Berlin etwa von 8.15—7.45 Uhr. Der Sonnenuntergang hingegen um fast eine Stunde, von etwa 3.50—4.40 Uhr. Der große Unterschied rührt von der natürlichen Ungleichheit der Sonnentage her, die die an die Uhren gebundene bürgerliche Zeit nicht nachmachen kann; deshalb steht auch die Sonne nicht immer um 12 Uhr mittags am höchsten, und die Sonnenauf- und -untergänge liegen nicht in gleichen Abständen vom bürgerlichen Mittag.

Der Mond. Am Neujahrstag streicht der zunehmende Mond am Mars vorüber; am folgenden Tag ist erstes Viertel. Der weiter zunehmende Mond steht am 6. in der Nähe des Aldebaran im Stier, als Vollmond am 10. bei Pollux in den Zwillingen und zeigt damit an, daß die Sonne jetzt gerade diesem Sternbild gegenübersteht. Am 18. ist letztes Viertel und am 24. Neumond. Am 31. wiederum erstes Viertel. Bei Neumond am 24. ereignet sich eine totale Sonnenfinsternis, sichtbar in einem schmalen Gürtel des Atlantischen Ozeans und einem kleinen Teil des nordamerikanischen Festlands im Grenzgebiet von Kanada und den Vereinigten Staaten. Bei uns ist die Finsternis nur partiell, indem etwa ¾ des Sonnendurchmessers verfinstert werden. Die Sonnenfinsternis beginnt, mit kleinen örtlichen Abweichungen, etwa um 4 Uhr.

Totale Sonnenfinsternisse um diese Jahreszeit sind selten, weil dann die Sonne in Erdnähe steht und also ihr scheinbarer Durchmesser groß ist. Die gegenwärtige ist dadurch ermöglicht, daß auch der Mond in Erdnähe steht, sodaß sein scheinbarer Halbmesser noch etwas größer ist als der der Sonne (16′ 35,4″ gegen 16′ 14,7″ Sonnenhalbmesser).

Fixsternhimmel. Die Wintersternbilder in voller Pracht. Am Anfang erscheint Orion bald nach dem Dunkelwerden um 5.30 Uhr; gegen Ende des Monats steht er bei der nun schon später eintretenden astronomischen Dämmerung in ziemlicher Höhe am Himmel. Sirius, der hellste Stern des Himmels und zugleich südlicher Abschluß der Wintersternbilder, erscheint gegen Ende des Monats etwa um 6 Uhr. So ist das große Himmelssechseck, das von Kapella im Norden beginnend über Aldebaran im Stier und Rigel im Orion zum Sirius führt und sich dann nördlich durch dessen Vorläufer Prokyon und Pollux schließt, demnach den ganzen Monat über sichtbar.

Planeten. Am Abendhimmel nur Mars. Im Sternbild der Fische rechtläufig, etwa am 15. in der Nähe des Sternes ε; bei Eintritt der Dunkelheit im Süden, geht gegen Mitternacht unter. Die beiden hellsten Planeten Venus und Jupiter stehen am südöstlichen Morgenhimmel und sind wegen ihrer Helligkeit noch in der Dämmerung sichtbar. Jupiter ist rechtläufig, in der Nähe des Sternes λ im Schützen; Venus gleichfalls rechtläufig, streicht etwa am 7. zwischen ξ und ϑ des Schlangenträgers hindurch und gelangt alsbald in den Schützen. — Merkur, der bei uns so seltene Himmelsgast, erreicht am 17. seinen größten Abstand von der Sonne und geht alsdann 1½ Stunden vor ihr auf, gleichfalls im Schützen. Saturn steht in der Wage, auf deren Hauptstern α, Zuben-el-dschennbi, der sich langsam rechtläufig zubewegt; Ende des Monats kommt er dem Stern sehr nahe. Er geht Anfang des Monats um 3, gegen Ende um 1 Uhr auf und bleibt bis zum Tagesanbruch sichtbar. — Es empfiehlt sich also vor allem Beobachtung des Morgenhimmels.[1]

Kirchberger.

Finsternisse 1925. Totale Sonnenfinsternis am 24. Januar. Ringförmige Sonnenfinsternis am 20./21. Juli (2 Tage, weil die Finsternis gerade in das Gebiet der „Datumgrenze" im Stillen Ozean fällt). Am 8. Februar und am 4. August partielle Mondfinsternisse, beide Male bis zu etwa ¾ des Monddurchmessers.

[1] Wer sich eingehender über die Himmelserscheinungen unterrichten will, den verweisen wir auf das Henselingsche Sternbüchlein für 1925.

Die Schriftleitung.

Experimentier-Ecke.

Suchst Du Erkenntnis? — Beginne nicht mit Grübeln, fange zu experimentieren an. Nachher — kannst Du grübeln!

Vom Experimentieren.

Wir wollen eine zwanglose Folge von einfach auszuführenden Experimenten bringen, die einen Einblick in das Walten der Naturgesetze geben sollen. Kein Einzelner kann aus sich selbst heraus alles das neu erfinden und entdecken, was so viele gescheite Leute im Laufe von Jahrhunderten in mühevoller Arbeit, in eingebungsvollen Augenblicken ersonnen haben. Du brauchst einen Führer! Rousseau spann die Utopie eines Unterrichtes, bei dem der Schüler, leise und unmerklich vom Lehrer geführt, alles wieder findet und mit Entdeckerlust schaut, was die Wissenschaft kennt. Wollte aber jemand wirklich darauf ausgehen, die heute bekannten Gesetze neu zu entdecken, so würde er nicht nur unnütze Arbeit tun, sondern er würde auch eine sehr unvollkommene und unbefriedigende Leistung erzeugen, die ihn selber keineswegs befriedigen könnte. Denn nicht jedermann ist ein Galilei oder ein Newton — und auch diesen ward die Weisheit der Früheren schulgemäß überliefert.



Alle Körper fallen gleich schnell.

Darum ist aller Unterricht, wenn er erfolgreich sein soll, bewußt systematisch, zielstark und führerhaft. Laß ihn ruhig gefärbt sein von der Eigenart, die der Brille des Meisters entspricht; wer sich zur Freiheit des eigenen Denkens emporringt, springt beizeiten aus der Gondel der Fahrgäste ins eigene Flugzeug hinein.

Von der Schwerkraft.

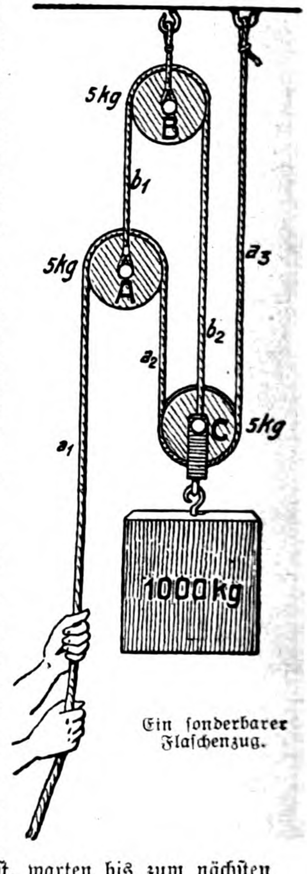
Wie es herkömmlich und billig ist, wollen wir mit jener Kraft beginnen, der kein Sterblicher noch Zeit seines Lebens entronnen ist: der Gravitation oder Schwerkraft. Wir wollen mit den einfachsten Hilfsmitteln auskommen, mit Brettern und Kugeln, mit den Händen, den Fingern, der Taschenuhr, dem Lineal, mit Bleistift, Zirkel, Papier, Karton und Stricknadeln. Wir setzen dem Experiment stets einen Satz (ein Gesetz, einen Lehrsatz) voraus, den wir durch unser Experiment beweisen wollen. Vielleicht wird dieses Verfahren dem einen oder andern Leser pedantisch erscheinen? Da wollen wir denn abwechseln und manchmal umgekehrt verfahren: Wir beschreiben das Experiment und verlangen vom Leser, er solle den Lehrsatz oder das Gesetz, das heißt also die aus dem Experiment folgende allgemeine Erkenntnis selber finden.

1. Alle Körper fallen gleich schnell,

wenn sie in gleicher Entfernung vom Erdmittelpunkt sind und gleiche Wege durchlaufen.

Wir müssen nur den Luftwiderstand ausschalten, der aber ohnehin nur dann von Bedeutung ist, wenn die Körper eine recht große Oberfläche und dabei ein geringes Gewicht haben, wie z. B. ein Blatt Papier. Lassen wir also eine leere Zündholzschachtel von 4 g Gewicht zugleich mit einem 100 g-Gewicht aus gleicher Höhe zur Erde fallen (siehe Abb.), so bemerken wir gleiche Dauer des Falles für beide Körper. Je öfter wir den Versuch wiederholen, desto genauer wird er.

Das Gesetz und das Experiment lehren uns zwei Wahrheiten. Einmal, daß 1 g Eisen ebenso schnell fällt wie 2, 3 oder mehr g Eisen fallen. Dies ist logisch selbstverständlich, wie es uns scheint, und wie schon Galilei bemerkt hat. Ein Wanderer, der von A nach B geht, braucht eine gewisse Zeit. Gehen nun 2 oder 3 oder mehr von A nach B, so brauchen sie zusammen darum nicht mehr noch weniger Zeit als einer. — Weiter aber steckt die Tatsache in dem Gesetz, daß verschiedene Körper von gleichem Gewicht gleich schnell fallen. Dies ist durchaus als etwas Merkwürdiges zu betrachten und nicht ohne weiteres verständlich. Es leitet auf den Gedanken hin, daß die verschiedenen Stoffe im Grunde aus dem gleichen Urstoff bestehen.



Ein sonderbarer Flaschenzug.

Kitzelige Fragen.

Im Anschluß an unsere „Experimentierecke" bringen wir hier für solche Leser, die mehr ihren Scharfsinn und Verstand als ihre Experimentierkunst zur Geltung bringen wollen, eine kleine Ecke mit verfänglichen Fragen. Die Antworten und Lösungsversuche sollen aber nicht etwa uns eingesandt werden, sondern jeder muß, wenn er auch noch so gespannt ist, warten bis zum nächsten Heft. Dort steht die Antwort auf die kitzelige Frage — aber auch gleich wieder ein neues Rätsel!

Frage 1. Jede Rolle wiegt 5 kg; die Last ist 1000 kg. Welche Kraft muß an dem Flaschenzug (s. Abb.) aufgewendet werden, um die Last zu heben?

Nachdruck verboten. Alle Rechte vorbehalten. Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleiter: Euchar Nehmann in Stuttgart. In Österreich-Ungarn für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Th. Reiß, Wien III. — Verlag Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, Pfizerstr. 5. Druck von Carl Rembold A. G., Heilbronn a. N.

Bekanntmachungen
des
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

An die Kosmos-Mitglieder!

Das letzte Jahr hat mit seiner etwas größeren wirtschaftlichen Beständigkeit auch einen Ausbau des Kosmos und seiner Einrichtungen ermöglicht. An der Erweiterung werden wir auch im kommenden Jahr arbeiten und es uns nach wie vor angelegen sein lassen, unser Bestes zu geben, und Inhalt wie Umfang der Kosmosveröffentlichungen zu vergrößern. Die Unterstützung aller Mitglieder ist dabei unbedingt erforderlich. Nur rastlose Werbearbeit unserer Freunde wird die Durchführung unserer Absicht ermöglichen. — Wir werden neben den Monatsheften des Handweisers im Jahr 1924 wieder 4 gediegene Buchbeilagen unseren Mitgliedern geben. Es sind vorgesehen:

Dr. R. Lämmel, Sozialphysik; W. Bölsche, Im Bernsteinwald;
R. Henseling, Der Mars und seine Geschichte;
Dr. H. W. Behm, Kolloidchemie oder Dr. W. Floericke, Wundertiere des Meeres.

Änderungen und Reihenfolge vorbehalten. — Allen Freunden, die zu uns bis jetzt hielten, danken wir. Wir bitten, daß alle Mitglieder uns viele neue Freunde zuführen, vor allem aber

selbst im Jahre 1925 dem Kosmos treu bleiben.

Als 4. Buchbeilage 1924 wird mit diesem Heft ausgegeben: Dr. H. W. Behm, Von der Faser zum Gewand.

Neu eingetretene Mitglieder bedauern häufig, nicht schon früher die prächtigen Kosmos-Hefte bezogen zu haben. Wir machen erneut darauf aufmerksam, daß sämtliche seit 1904 erschienenen fast 100 Buchbeilagen auch heute noch erhältlich sind. Ein ausführliches Verzeichnis befindet sich am Schluß der den Mitgliedern mit diesem Heft zugehenden Buchbeilage „Behm, Von der Faser zum Gewand". Auch die verschiedenen Bände des Kosmos-Handweisers können, wenigstens bis zum Jahre 1907 zurück, immer wieder, wenn nicht neu, so antiquarisch, beschafft werden; näheres darüber auf Anfrage. Größere Bestellungen werden gerne auch gegen monatliche Teilzahlungen ausgeführt.

Die Einbanddecke für den Handweiser 1924 ist in der üblichen Ausstattung (Rothalbleinen) jetzt zum Preise von Gm. —.80 lieferbar. Auch zum Zusammenbinden der Buchbeilagen in einen Band ist wieder die übliche Decke hergestellt worden; sie kostet Gm. —.60. Für alle früheren Jahrgänge der Handweiser und der Buchbeilagen sind Decken zu gleichen Preisen jederzeit vorhanden.

Kosmosstiftung. Die zahlreichen Wünsche, die auf den Hinweis in Heft 10 des Handweisers eingingen, konnten wir alle befriedigen. Wir verschickten Bücher und Plakate (Stammbaum des Menschen) und hoffen, überall damit Freude bereitet zu haben. Um auch die Nachzügler nicht leer ausgehen zu lassen, haben wir die erste Stiftung von 3000 Kosmosbändchen nochmals wesentlich erhöht. Alle übrigen Bitten, die nun noch einlaufen, werden aus den laufenden Mitteln der Kosmosstiftung befriedigt werden.

Gutscheine für die Kosmosmitglieder. Auf verschiedene Anregungen hin haben wir neben den schon vorher unternommenen Schritten nochmals an verschiedene Stellen wegen der Ermäßigung des Eintrittspreises geschrieben. Alle neuen Ermäßigungen werden hier bekanntgegeben.

Ab 1925 wieder Ganzleinen-Bändchen!

Von dem Bestreben geleitet, unseren Mitgliedern nur das Beste zu bieten, entsprechen wir gerne den vielfach geäußerten Wünschen, die Bändchen wieder wie früher in Ganzleinen gebunden zu liefern.

Den Mehrpreis gegenüber den Pappbänden setzen wir mit nur 15 Pfennig an.

Allen Mitgliedern, die bisher die Ausg. A, also geheftete Buchbeilagen (1.25 im Vierteljahr) erhalten haben, empfehlen wir bei dieser Gelegenheit, den geringen Mehrbetrag von nur 70 Pfg. im Vierteljahr aufzuwenden und Ausg. B (Buchbeilagen gebunden 1.95 vierteljährlich) zu bestellen. In ihrem neuen Gewand sind die dauerhaft und geschmackvoll gebundenen Bändchen eine Zierde jeder Bücherei.

Wer also ab 1925 seine Kosmosbändchen statt geheftet gebunden erhalten will, teile dies sofort seiner Buchhandlung oder, bei direktem Bezug, der Geschäftsstelle in Stuttgart, mit. Die entsprechende Erklärung auf dem beiliegenden Bestellzettel genügt.

Ab 1925 wieder Ganzleinen-Bändchen!

Nachbezug von Kosmos-Heften. Allen Mitgliedern, die im Laufe des Jahres neu beigetreten sind und bisher die Ergänzung des Handweisers unterlassen haben, empfehlen wir dringend, jetzt die zur Vervollständigung des dauernd wertvollen Bandes noch benötigten Hefte nachzubestellen. Wir geben die Hefte auch ohne Beilagen zum Vierteljahrespreis von nur Gm. —.80 ab. Einzelhefte von 1924 kosten 30 Goldpfg.

Aenderungen der Adresse wollen stets sofort unter Angabe der alten Wohnung der Geschäftsstelle oder der den Kosmos liefernden Buchhandlung angegeben werden. Der Name muß zur Vermeidung von Verwechslungen bei jeder Gelegenheit so deutlich wie möglich geschrieben werden.

Klassenlektüre. Die zahlreichen Anfragen auf unsere Mitteilungen in Heft 10 und 11 des Handweisers über diese Einrichtungen haben vorübergehend unsere Bestände geleert. Es ist deshalb möglich, daß einige Bitten zunächst nicht sofort erfüllt werden können. Alle Anfrager erhalten aber eine Nummer und werden sofort beliefert, sobald ausgeliehene Bände zurückgekommen sind. Darüber hinaus sind wir bestrebt, die Bestände aufzufüllen und zu erneuern. Es liegt vor allem sehr viel an pünktlicher Rücksendung.

Die Weihnachtsbücher des „Kosmos" erhalten die Mitglieder zu bedeutend ermäßigten Preisen geliefert. Wir empfehlen die Ankündigungen in diesem Heft der besonderen Beachtung.

Farbenträume der Natur. Mit Recht haben die Dichter aller Zeiten, wenn sie das von der Erdenschwere Losgebundene, in leichteste Formen, in nicht mehr irdische Farben Aufgelöste aussprechen wollten, zum Bild des Schmetterlings gegriffen, in dem die Natur wie in Verschwenderlaune Formen- und Farbenpracht zu einem Höhepunkt gesteigert hat, in unerschöpflichem, immer wieder überraschendem Reichtum in Formen, deren Schönheit oder Absonderlichkeit uns fesselt, in neuen, ungeahnten Farbenreizen, bei denen die Schöpferin sich selbst übertrifft. Man muß die ganze Pracht eines der buntleuchtenden Exoten einmal auf sich wirken lassen, um zu verstehen, welches Entzücken der Anblick der tropischen Falterwelt, in der die ganze Farbenglut der Natur wie in einem Brennspiegel gesammelt erscheint, selbst bei den nüchternsten Forschern ausgelöst hat. Begeisterte Töne klingen da, die lebhafte Zeichnung oder das tiefsatte, vielfarbige Schillern der Flügel — bei manchen Arten mit der Veränderung des Beobachtungsstandpunktes wechselnd — zu schildern.

Von dem bekannten Entomologen Paul Kibler, den Sammelreisen in verschiedene tropische Gegenden führten, wurden die schönsten Stücke seiner ostindischen Ausbeute in vollendeter Weise, die alle Wünsche restlos befriedigt, präpariert und einzeln nach einem ..euen Verfahren unter Glas und Rahmen so montiert, daß die Farbenreize jedes einzelnen Falters zur günstigsten Wirkung kommen. Für Gelegenheitsgeschenke, Zeichenvorlagen und als Zimmerschmuck, den man gern immer wieder betrachtet, läßt sich kaum etwas Reizvolleres denken als diese stummen Verkünder exotischer Farbenpracht. Da die Vorräte der Ausbeute langwieriger Fang- und Entdeckungsreisen begrenzt sind, und die Preise sehr mäßig angesetzt wurden, ist es ratsam, sogleich ausführlichen Sonder-Prospekt L 53 kostenlos und unverbindlich von der Geschäftsstelle zu verlangen.

Unser Schiff und die Welt ist der neue Titel unserer Monatsschrift „Mußestunden". Die Leitung des Schiffes als Kapitän hat der bekannte Kosmosmitarbeiter und Jugendschriftsteller J. Fuhlberg-Horst, der durch seine langjährige frühere Tätigkeit hierfür geeignet ist wie kaum ein zweiter. Aus allen Gebieten, die den Kosmosleser und damit auch seine Kinder beschäftigen, aus Natur, Sport und Technik, bringt die neue Zeitschrift reich bebilderte, glänzend geschriebene, längere und kürzere Aufsätze erster Verfasser. Es soll eine Jugendzeitschrift werden, wie sie ihrer Eigenart nach in deutscher Sprache noch nicht besteht. Drei Worte mögen den Ton der Zeitschrift kennzeichnen: Wissen, Wollen, Spannung. Alles Nähere siehe Anzeige!

Lehrreiche Experimente interessieren die heranwachsende Jugend immer wieder. Neben der Unterhaltung, die eine solche praktische Anwendung physikalischer und chemischer Gesetze bietet, ist der hohe erzieherische Wert und die Bereicherung des Wissens nicht gering anzuschlagen. Es gibt deshalb kaum ein schöneres Weihnachtsgeschenk als einen Spielkasten, der neben genauer Anweisung alle Rohstoffe und Werkzeuge zur Durchführung ungefährlicher, anziehender Versuche enthält. Wir können unseren Mitgliedern vorerst folgende Kästen anbieten:

Seifenblasenkasten	2.25 Gm.
Zauberkasten	4.45 Gm.
Chemiekasten	9.65 Gm.

Bestellungen bitten wir rechtzeitig aufzugeben, damit die Zusendung vor den Festtagen ordnungsmäßig erfolgen kann.

Tierbeobachtungen im Aquarium. Gelegenheiten zu reizvollen Naturbeobachtungen im Zimmer bietet ein Aquarium, das den großen Vorzug hat, die Beobachtungen unabhängig von Wetter und Jahreszeit zu machen, und das eine sonst unzugängliche Fauna erschließt; wir erinnern nur an die prächtigen Aquarien-Aufnahmen, die Heft 1 dieses Jahrganges unserer Zeitschrift schmückten. Auch wirkt ein solches, zum Teil mit Wasserflora bepflanztes, von Zierfischen belebtes Schmuckstück im Zimmer schön, nicht zu vergessen die dadurch bewirkte Förderung naturwissenschaftlichen Verständnisses, namentlich bei Kindern. Es gibt kaum eine Liebhaberei, die bei gleich geringen Kosten und Mühen solchen Genuß verschafft, wie ihn das Aquarium vermitteln kann.

Vor einem Fehler allerdings muß sich der angehende Aquariumfreund hüten: er beschränke die Beweglichkeit seiner Schützlinge nicht durch ein zu kleines Glas, sondern gebe ihnen genügend Raum, in dem sie sich frei tummeln können. Als vorzüglich geeignet können wir für normale Ansprüche empfehlen einen viereckigen Kasten aus starkem, weißem Glas, Umfang 235 × 420 × 260 mm mit geschliffenem und poliertem Rand. Mitglieder können das Aquarium zum Vorzugspreis von Gm. 18.50 von unserer Geschäftsstelle beziehen.

Einfachere astronomische Beobachtungen lassen sich schon mit billigen Instrumenten ausführen, die man sich bei einiger Geschicklichkeit für wenig Geld selbst herstellen kann. Band I des Bastelbuches (Franckh'sche Verlagshandlung) brachte eine durch viele Zeichnungen erläuterte Anleitung zum Bau eines einfachen Fernrohrs, das dem Anfänger gute Dienste tun kann. Leider scheiterte die Absicht vieler Bastler, sich ein solches Himmelsfern

(Fortsetzung auf Seite B 60.)

rohr, dessen Herstellung kaum nennenswerte Schwierigkeiten macht, daran, daß die notwendigen Linsen nicht zu bekommen waren. Die Geschäftsstelle des „Kosmos" ließ sie nun besonders herstellen und liefert sie zum Preise von Gm. 2.— für den Satz, bestehend aus: 1 bikonvexen Linse, 50 mm Durchmesser, Brennweite 1000 mm, 1 plankonvexen Linse, 20 mm Durchmesser, Brennweite 50 mm, 1 bikonvexen Linse, 10 mm Durchmesser, Brennweite 15 mm. Dieser niedrige Preis ermöglicht jedem den Bau eines astronomischen Fernrohrs, und wir hoffen, daß recht viele unserer bastelnden Leser sich zum Bau des Instruments angeregt fühlen.

Die Bewegung für den Naturschutzpark setzt sich mit aller Macht durch. Jedes Kosmosmitglied kann etwas tun und sich für das schöne Ziel einsetzen. Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt nur Gm. 2.—; jedes Mitglied erhält einen ausführlichen, mit Bildern geschmückten Geschäftsbericht. Für die Werbetätigkeit stellen wir gute Postkarten aus den Gebieten in der Lüneburger Heide und im Salzburger Alpenpark, Werbeblocks, Werbemarken und reichillustrierte Druckschriften zur Verfügung.

Außerdem besitzt der Verein Naturschutzpark mehrere Lichtbilderreihen mit gedruckten Vorträgen. Sie können unberechnet bei der Geschäftsstelle Stuttgart, Pfizerstr. 2 D, entlehnt werden. Anfragen sind bitte an die obengenannte Geschäftsstelle zu richten.

Der Kosmos-Taschenkalender, an dessen Vorbereitung die bekanntesten Mitarbeiter des Kosmos seit Jahren beteiligt sind und der von jetzt ab regelmäßig zu Weihnachten erscheinen soll, ist soeben fertig geworden. Auf rund 200 Seiten enthält das in Ganzleinen gebundene Taschenbuch neben einem reichhaltigen Kalendarium für 1925 mit vielen Gedenktagen und Sinnsprüchen sorgfältig zusammengestellte Notizblätter, schöne und interessante Bilder, Aufsätze über die Entwicklung des Zeppelin-Luftschiffs, über das hundertjährige Eisenbahnjubiläum, über das Pferd, einen mit künstlerischen Illustrationen geschmückten Reisebericht „Rund um Deutschland", die Wappen der deutschen Bundesstaaten und der umliegenden Länder, praktische Winke für Bastelarbeit, für Sport und Wanderung, lehrreiche Spiele und Rätsel, einige Preisausschreiben und vieles andere, was unsere Jugend gerne liest, was aber auch Erwachsene schwarz auf weiß besitzen möchten. Der Preis ist außerordentlich niedrig festgesetzt, er beträgt für den starken Band nur Gm. 1.20. Dieser Taschenkalender ist allen anderen an Reichhaltigkeit, Vielseitigkeit und Billigkeit weit überlegen; er wird Aufsehen erregen und dürfte namentlich als Weihnachtsgeschenk von dauerndem Wert begrüßt werden.

Ein Photobaukasten, der eine ausführliche Anleitung zum Selbstbau einer hübschen Kastenkamera zur Aufnahme von Bildern im Format 6×9 und alle notwendigen Einzelteile nebst Werkzeug, Linse und Klebstoff enthält, ist soeben von der Photokosmos-Abteilung herausgebracht worden. Der außerordentlich niedrige Bezugspreis (Gm. 10.—) ermöglicht es, mit diesem gerade für die Jugend lehrreichem und dauernd wertvollem Geschenk eine schöne Weihnachtsfreude zu bereiten. Auch andere preiswerte Photoapparate, alles Zubehör, sowie brauchbare Projektionsgeräte für Schule und Heim liefert an Kosmos-Mitglieder der Photokosmos (Stuttgart, Pfizerstraße 7). Bestellungen sind umgehend aufzugeben.

Ein Universal-Schaltschema, das besonders für den Gebrauch an höheren Schulen und im Laboratorium von ernsthaften Funkfreunden und deren Verbänden Verwendung finden soll, wurde in Ergänzung der rühmlich bekannten, vielfach bewährten Radiokosmos-Experimentierkästen herausgebracht. Die zum Aufbau eines sehr leistungsfähigen, beliebig schaltbaren Geräts mit drei Röhren, Kristalldetektor und Niederfrequenztransformator notwendigen Einzelteile sind samt der Blaupause der Schaltung in natürlicher Größe und ausführlicher Betriebsanweisung in einem Experimentierkasten 8 vereinigt und können an Inhaber der Versuchserlaubnis zum Preise von Gm. 135.— geliefert werden. Postbeamte und Lehrer können diese Versuchserlaubnis, die sonst nur durch die behördlich anerkannten Radioklubs erteilt wird, durch Vermittlung ihrer vorgesetzten Behörde leicht erhalten. Nähere Auskünfte über diese als Detektor, Hoch- oder Niederfrequenzverstärker und in allen möglichen Kombinationen benutzbare, einfach umzustellende Schaltung und andere Radiogeräte erteilt der Radiokosmos Stuttgart, Pfizerstraße 7.

Kosmosvorträge über die verschiedensten Gebiete der Naturwissenschaften werden seit Anfang Oktober jeden Montag abend 7.30 Uhr auf Welle 437 durch den Stuttgarter Rundfunksender verbreitet. Bisher wurden behandelt: Der herbstliche Vogelzug; der Honig; der Mond; das Tierleben in der Wüste; die Katzen; die Wellentheorie und anderes. Aus allen Teilen des deutschen Sprachgebiets sind uns Nachrichten über guten Empfang zugegangen. Wir bitten, uns auch weiterhin über eigene Beobachtungen zu berichten und besonders auch zu dem Inhalt der Vorträge Stellung zu nehmen. Wir rechnen damit, daß wir auch weiterhin in enger Zusammenarbeit mit dem Süddeutschen Rundfunk (Vorstand Dr. Bofinger, Stuttgart) diese mit erheblichen Kosten verbundenen Darbietungen weiterführen können, um dadurch unsre bekanntesten Mitarbeiter in noch engere Fühlung mit unsern Mitgliedern zu bringen.

Auf den Weihnachtstisch jedes Jungen, der ein findiger, gewandter und dem Durchschnitt überlegener Mann werden will, gehören die Bücher und Zeitschriften, die Blick, Hand und Wissen schärfen und zur praktischen Erprobung locken. „Warum ich jetzt schon Chefkonstrukteur der Z.-Werke bin? Sie verstehen das nicht? Ich will Ihnen den Tip geben — dann soll Ihr Junge mit 25 auch so weit sein. . . ." — Ein Kosmosleser berichtet uns u. a. diesen Ausschnitt aus einem Gespräche und fügt selbst hinzu:

Schicken Sie ihn regelmäßig
Basteln und Bauen

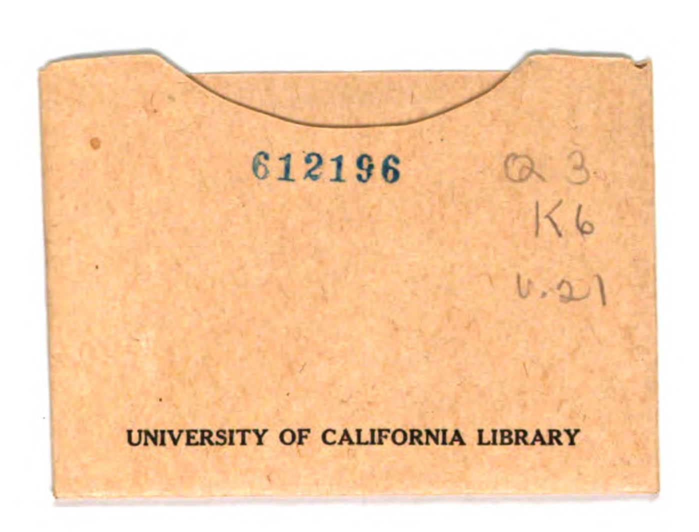
Berichtigung. Im Handweiser Heft 11, November 1924, sind auf Seite 337 bei einem Teil der Auflage durch ein Versehen in der Druckerei die beiden Abbildungen vertauscht worden. Die Unterschriften (a, b, c, d, e und f) stehen dagegen richtig.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart. Hauptschriftleitung: Euchar Nehmann in Stuttg
In Österreich-Ungarn f. Herausgabe u. Schriftltg. verantw.: Th. Reiß, Wien III. — Druck v. Carl Rembold A.G., Heu
Printed in Germany.



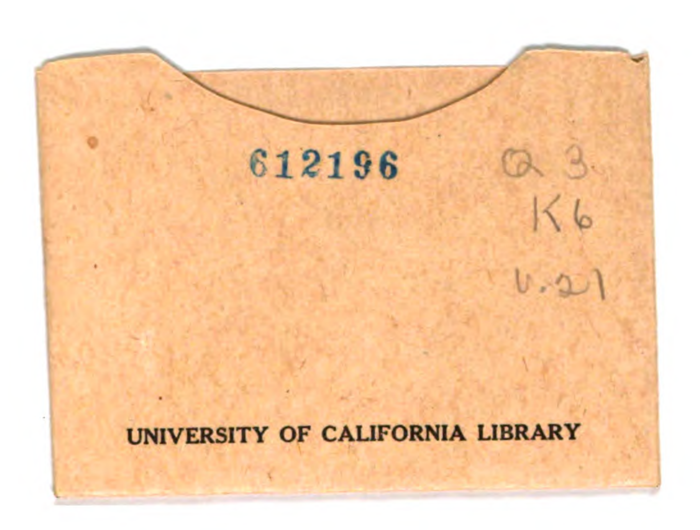





612196
Q 3
K6
v.21
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

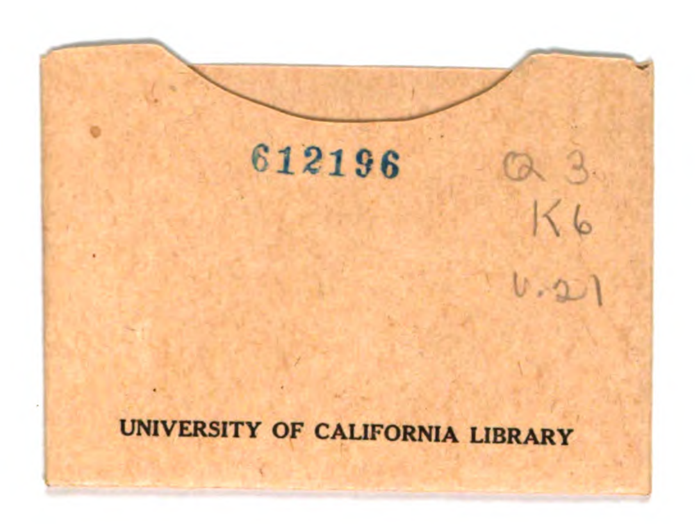





612196
Q 3
K6
v.21
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY







612196
Q 3.
K6
v.21
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY



